

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-103200

(43)公開日 平成6年(1994)4月15日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 13/00	3 5 5	7368-5B		
	3 5 1 M	7368-5B		
15/00	3 2 0 K	7459-5L		

審査請求 未請求 請求項の数8(全 37 頁)

(21)出願番号 特願平4-249890

(22)出願日 平成4年(1992)9月18日

(71)出願人 000233055

日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地

(72)発明者 近藤 麻里子

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(72)発明者 中村 輝雄

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(74)代理人 弁理士 秋田 収喜

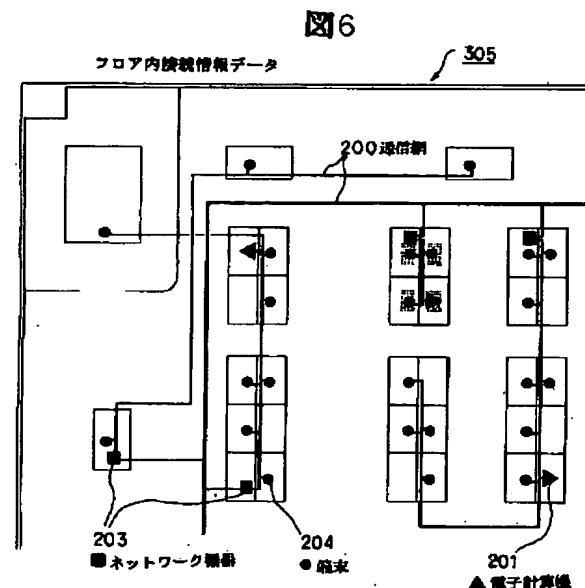
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワーク管理システム

(57)【要約】

【目的】 ネットワークを構成する機器の全てを包括し
た障害管理を可能にする。

【構成】 ネットワークを構成する全ての機器を物理的
な配置関係がわかるように表示し、障害発生時には、障
害の発生した場所を所定の表示形態で明示する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子計算機を含む複数のネットワーク機器が接続されているネットワークを管理運用するシステムであって、前記ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納したデータベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に、障害箇所を明示する処理手段とを有するネットワーク管理システム。

【請求項2】 前記処理手段は、障害箇所の障害内容を分析し、その障害内容、重要度に応じて表示形態を変化させたうえ、障害の影響範囲を明示することを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項3】 前記処理手段は、障害発生過程を収集し、外部からの指示に応じて障害発生過程を表示させることを特徴とする請求項1記載のネットワーク管理システム。

【請求項4】 電子計算機を含む複数のネットワーク機器が接続されているネットワークを管理運用するシステムであって、前記ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置されている場所の周辺地図および交通経路に関する情報を格納した第2データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に障害箇所を明示し、さらに第2データベースに格納された情報に基づき、障害が発生したネットワーク機器の配置場所に到る交通経路および周辺地図を表示させる処理手段とを有するネットワーク管理システム。

【請求項5】 前記処理手段は、指示に応じてネットワークの論理的接続関係を表示させることを特徴とする請求項4記載のネットワーク管理システム。

【請求項6】 電子計算機を含む複数のネットワーク機器が接続されているネットワークを管理運用するシステムであって、前記ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置される場所の照明、電波障害等の物理的環境条件に関する情報を格納した第3データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に障害箇所を明示し、さらに第3データベースに格納された情報に基づき、ネットワーク機器が配置される場所の照明、電波障害等の物理的環境条件を表示させる処理手段とを有するネットワーク管理システム。

【請求項7】 電子計算機を含む複数のネットワーク機

2

器が接続されているネットワークを管理運用するシステムであって、前記ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置される場所の入退室可能な出入口に関する情報を侵入困難レベルに応じて第4データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、外部からの指示に応じて前記第3データベースを検索し、部外者の入退室可能な出入口を前記表示装置に表示させる処理手段とを有するネットワーク管理システム。

【請求項8】 電子計算機を含む複数のネットワーク機器が接続されているネットワークを管理運用するシステムであって、前記ネットワーク機器の論理的接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、ネットワーク機器相互間を結ぶ通信路の通信速度に関する情報を格納した第5のデータベースと、前記第1データベースに格納された情報に基づき、論理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、任意の1対のネットワーク機器を選択し、このネットワーク機器間で通信量を測定するパケットを送受させることにより通信量を測定し、さらに前記第5のデータベースに格納された通信路の通信速度に対する割合を求め、前記任意の1対のネットワーク機器を結ぶネットワーク構成図上の通信路を前記割合に応じた形式で表示させる処理手段とを有するネットワーク管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数の電子計算機及びネットワーク機器が接続されているコンピュータネットワークにおいて、そのネットワークを円滑に運用管理するためのネットワーク管理システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】ネットワークの基盤となる通信技術の発達により、ここ数年の間に高速で信頼性の高いネットワーク構築が可能になったため、年々その規模は大きく、広域化が進んでいる。

【0003】現在、ネットワーク管理作業の効率化を図るためのネットワーク管理ツールと呼ばれるシステムが各種提案されている。こうしたツールの共通点は、通信プロトコルレベルでネットワークの管理を行うという点である。

【0004】プロトコルレベルのネットワーク管理機能とは、ネットワークトラフィックのモニタリング機能、モニタリング結果をまとめる統計処理機能、トラフィック異常時のアラーム発生機能などである。

【0005】このようなプロトコルレベルのネットワー

3

ク管理機能を有する管理システムとして、例えば、日本鋼管（株）から販売されている Dual Managerは SNMP (Simple Network Management Protocol) という通信プロトコルを用いた管理システムである。

【0006】また、Sun Micro System社から提案されている SunNet Managerという管理システムがある。

【0007】また、ネットワークの障害管理に関して、
(1) 特開平1-78053号公報のネットワークの障害検出装置

(2) 特開平1-218236号公報の情報処理ネットワークシステムの障害監視装置

(3) 特開平3-97330号公報のネットワーク障害診断方式

(4) 特開平3-101539号公報のネットワーク監視システムにおける二段階障害判定方式

(5) 特開平2-305140号公報のネットワーク監視装置における障害影響範囲の推定処理方式などがある。

【0008】このうち、(1)のネットワークの障害検出装置は、障害の監視手段と特定手段により特定した障害箇所を直読可能に表示するものである。

【0009】また、(2)の情報処理ネットワークシステムの障害監視装置は、ネットワーク障害表示情報を障害時用回線を介して送信し、障害の重要度に応じて優先的な表示を可能にするものである。

【0010】さらに、(3)のネットワーク障害診断方式は、ネットワーク障害時の影響範囲と診断規則により、障害箇所を推定できるようにするものである。

【0011】また、(4)のネットワーク監視システムにおける二段階障害判定方式は、障害情報を主原因情報・影響障害情報に分類することで、障害判定の精度を向上させるものである。

【0012】また、(5)のネットワーク監視装置における障害影響範囲の推定処理方式は、障害影響範囲を障害履歴情報として蓄積し、障害時に障害原因を推定し、対応する障害履歴情報があれば表示を行い、影響範囲の推定を可能にするものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術にあっては、次のような問題がある。

【0014】(1) ネットワーク接続機器の全てをを包含する障害管理ができない。

【0015】ネットワークは回線等で接続された電子計算機及びネットワーク機器で構成される。しかし、実際にネットワークが稼働するためには、電源、コンセント、ケーブル、電話回線なども必須の要素である。このように、ネットワークの構成要素は多種多様でありその数も多い。従って、ネットワークを効率良く厳密に管理するには、接続されている機器は小さな単一機能のものでも、被管理機器として扱うべきである。

4

【0016】さらに、ネットワーク関連機器は製品サイクルも早く、次々と高機能で安価なものが出されており、対象となる被管理機器数は今後も増加の一途であると考えられる。したがって、ネットワークの障害管理では、これらの電子計算機及びネットワーク機器以外のネットワーク構成要素もその管理対象にする必要がある。

【0017】しかし、前記従来技術では、論理的な意味でネットワーク接続された電子計算機及びネットワーク機器を管理対象にしているだけであるため、機器の物理的配置や接続状態、電源、コンセント、ケーブル、電話回線等の管理までは行えないという問題がある。

【0018】(2) 障害復旧に対する支援が十分でない。

【0019】ネットワーク環境が生産部門においてインフラストラクチャとなっている場合に、ネットワークに障害が発生すると生産性が低下し損失が生じる。この損失を最小限に押えるために、ネットワーク管理者は迅速にネットワークを復旧させることが必要である。

【0020】この場合に、ネットワークダウンによるデータの消失や信頼性の低下を重視する場合と、レスポンスの低下を重視する場合とでは、障害に対する対策も変わってくるが、まず、障害の状況から障害の重要度と影響範囲を正確に把握した上で、障害原因を分析し、どこをどう直せば最も効率良く復旧できるかを判断する必要がある。また、その後に同様の障害が発生しないように、管轄部署を同定し原因を排除することも必要である。

【0021】しかし、前記従来技術においては、障害場所を表示することはできても、障害内容、重要度、影響範囲、障害頻度等に応じて表示方法を変更するようにしていないため、障害を効率良く復旧させることができない。すなわち、障害復旧に対する支援が十分でないという問題がある。

【0022】(3) 物理的環境の管理が十分でない。

【0023】電子計算機及びネットワーク機器は、通常、正常な稼働を保証する環境として温度や湿度の範囲が定められている。したがって、ネットワークの正常な稼働もこうした物理的環境が保証された上で、初めて可能となる。

【0024】この場合に、電子計算機及びネットワーク機器は、一般家電製品と比較して消費電力量が多く、そこから発生する熱量も大きい。どの程度の熱量が各々の機器から発生し、それが周囲の温度をどの程度上昇させるかが把握できれば、機器の配置を行う上で有用である。また、こうした機器の使用者側の物理的環境として、室内の照明や機器から発生する音も良好な機器使用環境を提供する上で重要な要素である。さらに、近年注目を集めつつある無線によるネットワーク環境の構築では、無線の到達範囲の把握がネットワーク管理に非常に重要になってくる。

【0025】しかし、前記従来技術においては、物理

5

的環境としての発熱量、音量、照明範囲、無線の到達範囲等はその管理対象としていないため、こうした要因がネットワーク環境にどのような影響を与えるかを把握することができないという問題がある。

【0026】(4) ネットワークの構成図面上で性能を把握することができない。

【0027】ネットワークの性能を把握するために、通信プロトコルレベルでのネットワーク管理システムでは、ネットワーク上を流れるデータを収集し、その内容及び種別毎に統計処理を行う機能を有するものが多い。 10

【0028】しかし、これらのネットワーク管理システムでは動的なトラフィックの状況把握のためのネットワーク構成図面上でのデータ量に応じた画面表示や、データの流入／流出経路の画面表示や、データの種類に応じた表示方法の変更を行うようにしていないため、ネットワーク構成図面上でネットワークの性能を把握することができないという問題がある。

【0029】(5) ネットワークにおけるセキュリティ確保が不十分である。

【0030】電子計算機及びネットワーク機器の利用では、使い易さの向上とセキュリティの確保は相反する場合が多い。逆に言うと、ネットワークの構築はセキュリティホールを作り出すことであるとも言える。そこで、前記従来技術で述べた通信プロトコルレベルでのネットワーク管理システムでは、不当なアドレスを有する接続機器の検出やネットワーク上を流れているデータの内容から不正なネットワーク利用者の検出を行う機能を有している。しかし、こうしたシステムでは、実際に不正が行われ現象が発生した後でなければ、どの部分がセキュリティホールとなっているかが把握できない。したがって、あらかじめセキュリティ確保のための対策を講じておくことが困難であるという問題がある。 30

【0031】本発明の第1の目的は、機器の物理的配置や接続状態、電源、コンセント、ケーブル、電話回線等を含むネットワーク接続機器の全てを包含する障害管理を行うことができるネットワーク管理システムを提供することである。

【0032】本発明の第2の目的は、障害を効率良く復旧させることができるネットワーク管理システムを提供することである。 40

【0033】本発明の第3の目的は、発熱量、音量、照明範囲、無線の到達範囲等の物理的環境条件を容易に把握することができるネットワーク管理システムを提供することである。

【0034】本発明の第4の目的は、ネットワーク構成図面上でネットワークの性能を把握することができるネットワーク管理システムを提供することである。

【0035】本発明の第5の目的は、セキュリティ確保のための対策を容易に講じることができるネットワーク管理システムを提供することである。 50

6

【0036】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、本発明は、ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納したデータベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に、障害箇所を明示する処理手段とを設けた。

【0037】また第2の目的を達成するために、ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置されている場所の周辺地図および交通経路に関する情報を格納した第2データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に障害箇所を明示し、さらに第2データベースに格納された情報に基づき、障害が発生したネットワーク機器の配置場所に到る交通経路および周辺地図を表示させる処理手段とを設けた。

【0038】また第3の目的を達成するために、ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置される場所の照明、電波障害等の物理的環境条件に関する情報を格納した第3データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、ネットワークの障害発生時に障害箇所を明示し、さらに第3データベースに格納された情報に基づき、ネットワーク機器が配置される場所の照明、電波障害等の物理的環境条件を表示させる処理手段とを設けた。

【0039】また第4の目的を達成するために、ネットワーク機器の論理的接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、ネットワーク機器相互間を結ぶ通信路の通信速度に関する情報を格納した第5のデータベースと、前記第1データベースに格納された情報に基づき、論理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、任意の1対のネットワーク機器を選択し、このネットワーク機器間で通信量を測定するパケットを送受させることにより通信量を測定し、さらに前記第5のデータベースに格納された通信路の通信速度に対する割合を求め、前記任意の1対のネットワーク機器を結ぶネットワーク構成図上の通信路を前記割合に応じた形式で表示させる処理手段とを設けた。

【0040】また第5の目的を達成するために、ネットワーク機器の物理的配置および接続関係に関する情報を格納した第1データベースと、ネットワーク機器が配置

7

される場所の入退室可能な出入口に関する情報を侵入困難レベルに応じて第4データベースと、ネットワーク構成等を表示する表示装置と、前記第1データベースに格納された情報に基づき、物理的なネットワーク構成図面を前記表示装置に表示させると共に、外部からの指示に応じて前記第3データベースを検索し、部外者の入退室可能な出入口を前記表示装置に表示させる処理手段とを設けた。

【0041】

【作用】上記手段によれば、ネットワーク機器の物理的10 配置状態を表示するので、ネットワーク機器の全てを包括する障害管理を行うことができる。

【0042】また、障害発生時は障害箇所と、そこまでの交通手段も含めて表示するので、障害復旧を速やかに行うことができる。

【0043】さらに、電波障害が発生するような位置を表示するため、ネットワークを構成する上での物理的環境管理を十分に行うことができる。

【0044】さらに、通信路の通信量を表示線幅等を変えて表示するので、ネットワークの性能を簡単に把握す20 ることができる。

【0045】さらに、部外者の入退室可能な出入口を表示するので、必要な警戒体制を容易に講じることができ、セキュリティを確保することができる。

【0046】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して具体的に説明する。

【0047】この実施例においては、ネットワーク管理システムが管理する対象機器を被管理機器と呼び、電子計算機、端末、ネットワーク機器、周辺機器、ケーブル30 類の5つに分類している。

【0048】電子計算機は、ワークステーションやパソコンやホストマシンなどである。端末は、X端末やキャラクタ端末やグラフィック端末などである。ネットワーク機器は、ルータやリピータやターミナルサーバやトランシーバなどである。周辺機器は、プリンタやファクシミリやスキャナなどである。ケーブル類は、イーサネットケーブルや電話線や電源ケーブルなどである。また、ネットワークとは、被管理機器が接続されていて、各機器間で通信が行われているものである。40

【0049】本実施例のネットワーク管理システムは、具体的には、ローカルエリアネットワーク内に接続されている資産管理用業務ホストマシンや、地図情報データベースを持ったワークステーション、製品データベースを持ったワークステーションとネットワークを介してデータのやりとりを行うことができるようになっている。

【0050】そして、各種データベースへのアクセス用ユーザインターフェイスがあり、どの端末からでも、また、どのデータに対しても同じようなインターフェイスで入力や更新が可能になっている。50

8

【0051】本実施例のネットワーク管理システムの被管理機器は、設備機器としては電話、電源、空調、フロア地図、建屋地図、ネットワーク配線などであり、コンピュータ機器としてはワークステーション、パーソナルコンピュータ、プリンタ、ホストコンピュータ、ファイルサーバ、端末、ワードプロセッサなどであり、ネットワーク機器としてはルータ、ブリッジ、リピータ、トランシーバ、ターミナルサーバ、プロトコルコンバータ、モデム、ファクスなどである。

【0052】また、被管理機器の属性には、以下のよう15 なものが挙げられる。まず、地図情報には地番、建屋名、フロア、面積、机位置、座席、マシン位置などがあり、コンピュータやネットワーク機器には製品名、機種名、型番、価格、購入先、購入年月、消費電力、シリアル番号、形状イメージ、寸法、重量、必要コンセント数、動作環境、修理履歴、保守費用などがある。

【0053】製品に固有な属性としては、ワークステーション固有の属性としてCPU名、処理速度、クロック数、稼働OS、外部インターフェース、MACアドレス、論理マシン名、IPアドレス、メモリサイズ、ハードディスク容量、増設ボードなどがあり、ルータ固有の属性には対応プロトコル、通信速度、ポート数、ポート形状、インターフェース種類、拡張可能スロット数などがある。

【0054】ソフトウェア固有の属性には、製品名、バージョン、稼働OS、稼働環境、マニュアル、インストールマシン、保管場所、機能概要、バージョンアップ費用などが挙げられる。ここに挙げた情報は、予め製品データベースに登録しておき、製品名と機種名を指定すれば必要な情報が得られる。

【0055】さらに、本実施例のネットワーク管理システムは、以下に述べる機能を有する。(1) ネットワーク設備データベース・インターフェイス
上述の対象となる被管理機器や各々の属性情報をデータベース化し、登録及び検索が行える。各々の製品に固有の情報であるシリアル番号、保守契約の有無、購入先、保守契約などは、新規購入時にデータベース登録する。

【0056】(2) 地図データベース
CADベースの図形処理を用いて、全国規模の地図情報からビル内のフロア単位の建屋図面まで階層化して保存する。上述のネットワーク設備データベースとリンクさせ、画面に表示した地図で機器の情報もアクセスできるユーザインターフェイスを提供する。

【0057】(3) ハードウェア配置及びネットワーク配線管理
ネットワークの配線、接続状況、電源配置、マシンレイアウト、電話配線等をこの地図データベースに格納されている地図に基づいて作成する。

【0058】(4) システム構成管理
新規にコンピュータを購入する場合に、必要な機器構成

やソフトウェアの一覧を生成し、目的に合ったシステム構成になっているかチェックする。

【0059】(5) マシン環境管理

例えば、ホームディレクトリはどこか、どのディスクに何が入っているか、マシンのシステム構成はどうなっているか、誰がアカウントを持っているか等の情報検索を可能にする。

【0060】(6) ネットワーク環境管理

物理的な意味でのネットワーク環境の管理を行う。どこに、どんなマシンや端末がつながっているか、イーサネットでのネットワーク基準を満たしているかなどのチェックする。

【0061】(7) ソフトウェア管理

ネットワーク上に接続された電子計算機及びネットワーク機器で稼働するソフトウェアの製品名・バージョン、稼働OS、稼働環境、マニュアル、インストールマシン、保管場所、機能概要、バージョンアップ費用などのソフトウェアに関する属性の管理を行う。

【0062】(8) 物品在庫管理

未使用ケーブル、コネクタ、トランシーバ、ターミネータ等の数や貸し出しリストを管理する。

【0063】(9) 統計処理機能

通信プロトコルレベルのネットワーク管理ツールと連動させ、定常的なネットワーク状況を監視し、ネットワークトラフィック、マシンのロードアベレージ、プリンタ稼働状況などの統計をとる。

【0064】(10) ネットワーク敷設サポート

ネットワークの増設、機器追加、位置変更の際に、物理的なレベルで可否を診断する。例えば、電源供給量の過不足、コンセント数、イーサの制限長、接続可能な端末数などのチェックを行う。

【0065】(11) ネットワーク監視

診断型エキスパートシステムと連動させ、障害発生時に障害箇所の特定を行ったり、回復のための対策指示を行う。また、ネットワークに接続されているマシンや端末を管理プロトコルの利用により自動検知する。さらに、ホストマシンやネットワークの負荷測定の結果から障害発生前に異常を検知し、ネットワーク管理者にアラーム通知する。

【0066】(12) ネットワークインテグレイト

ここまで述べたネットワークに関する情報を総合的に判断し、円滑なネットワーク運営に何が不足しているか、どうすれば効率良いネットワークになるかのアドバイスをを行う。

【0067】図1に示すネットワーク管理システムは、ネットワーク100に接続された通信制御装置101、中央処理装置102、入力装置103、出力装置104、補助記憶装置105とから構成されている。

【0068】通信制御装置101はネットワーク100との間の通信を制御するものであり、中央処理装置10

2はデータ処理、システム制御、予めプログラムされた各種処理を行なうものである。

【0069】入力装置103は、キーボード、マウスなどから成り、データやコマンドの入力を行うものである。

【0070】出力装置104は、ディスプレイ、プリンタなどから成り、障害の発生した位置等の表示を行う。

【0071】補助記憶装置105は、光磁気ディスク、メタルテープ(MT)、ハードディスクなどから成り、各種の管理データを記憶すると共に、ネットワーク機器の配置位置等のデータをデータベースとして保持している。

【0072】まず、本実施例で扱う用語、ネットワーク構成についての説明をする。

【0073】ネットワーク構成とは、電子計算機、端末、ネットワーク機器、周辺機器、ケーブル類がどのように接続しているかを示すものである。実際の接続の位置関係や距離などを含む接続状況を示すものを物理的ネットワーク構成、サブネットやセグメントといった論理的な単位での接続状況を示すものを論理的ネットワーク構成と呼ぶ。論理的なネットワーク構成図の例を図2に示す。

【0074】図2の200は通信網、201は電子計算機、202はネットワーク機器、203は端末である。

【0075】次に、補助記憶装置105に作成されるデータベースについて説明する。

【0076】図3はシステム内に構築されている地図情報データベース300の構成を示したもので、フロアレイアウト情報データ301、ビル情報データ302、フロア間接続情報データ303、機器設置場所情報データ304、フロア内接続情報データ305、交通手段情報データ306とから成り、物理的ネットワーク構成と論理的ネットワーク構成を表すための各種情報を保持している。

【0077】フロアレイアウト情報データ301は、ビルの各フロア毎の柱や壁、行方等の位置を示すデータであり、ビル情報データ302はビルの地図上の位置を示すデータであり、フロア間接続情報データ303はビル内の縦方向の物理的なネットワークの接続状況や配線状況を示すデータである。

【0078】機器設置場所情報データ304はネットワークに接続している電子計算機やネットワーク機器の設置箇所と該当する地図を示すデータであり、フロア内接続情報データ305はフロア毎の物理的なネットワーク接続状況やネットワーク配線を示すデータであり、交通手段情報データ306はビル間の交通手段と経路を表すデータである。

【0079】図4はフロアレイアウト情報データ301の一例を示すものであり、ネットワーク機器が設置される実際のフロア図面と同様に、外壁400や柱401、

11

ブース402、机403等の配置が所定の縮尺で示されている。

【0080】図5はビル情報データ302の一例を示すものであり、本システムが管理対象としているネットワーク機器を設置してビルa～cの周辺の地図が各ビル別に示されている。

【0081】フロア間接続情報データ303は図示しないが、フロア間の接続関係を示すデータが示されている。また、機器設置場所情報データ304は図8に示すように、各種ネットワーク機器の設置ビルと設置フロア¹⁰のデータがネットワーク機器のID番号をキーとして示されている。

【0082】図6はフロア内接続情報データ305の一例を示すものであり、図4で示したフロアの地図上に通信網200、電子計算機201、ネットワーク機器202、端末203の接続状態が実際に即して示されている。

【0083】図7は交通手段情報データ306の一例を示すものであり、ネットワーク機器を設置してビルa～cの相互間の交通手段と交通費が各ビル別に示されている。²⁰

【0084】一方、図1の補助記憶装置105には、障害発生時に障害発生数および障害の影響範囲、障害の重要度に応じた障害箇所を表示するために、障害に関する各種情報を格納する障害データベースが作成されている。

【0085】図9はこの障害データベース900の構成を示すものであり、障害内容情報データ901、障害履歴情報データ902、障害ログ903とで構成されている。³⁰

【0086】図10は障害内容情報データ901の一例を示すものであり、障害内容とその障害内容に対応した障害IDと障害の重要度と障害が発生した場合に影響範囲が示されている。

【0087】図11は、障害履歴情報データ902の一例を示すものであり、障害発生日と障害の発生した機器のID、その障害に対してどのような障害波及が生じたかを示す障害ログが示されるようになっている。

【0088】図12は、障害履歴情報データ902に含まれる障害ログ903の一例を示すものであり、波及し⁴⁰て発生した障害の発生日と障害の発生した機器のIDと波及障害の内容を表す障害IDが示されるようになっている。

【0089】次に、本実施例で用いるネットワーク構成図面についての説明をする。

【0090】ネットワーク構成図面とは、前記物理的ネットワーク構成と前記論理的ネットワーク構成を統括した図面であり、ある縮尺の地図、建屋図面、フロア図面に、ネットワーク管理システムが管理する被管理機器を配置させ、同時にケーブル類の敷設状況や電源配置や⁵⁰

12

電話配置なども含め、ネットワークの物理的な接続状況を実際の距離及び面積と合わせて表現したものである。

【0091】ネットワーク構成図面は、図4のフロアレイアウト情報データで示される表示図面上に、フロア間接続情報データ303、機器設置場所情報データ304、フロア内接続情報データ305等に基づき、障害データベース900に格納された障害内容情報データ901、障害履歴情報データ902を参照し、表示したい位置、範囲、被管理機器、セキュリティレベル、目的などに¹⁰応じ、補助記憶装置105内にあるデータベース300に格納された物理的ネットワーク構成、論理的ネットワーク構成、ネットワーク配線、フロア図面、地図、障害履歴、照明器具配置、電子計算機及びネットワーク機器の発熱量、ネットワークトラフィックの統計情報、動的な情報の流入及び流出経路、ネットワーク回線使用率、交通経路情報等の中から、必要な情報を検索した上で、求められる情報を統合し、出力装置104に表示される図面であり、例えば図6のように表示される。

【0092】次に、図13のフローチャートを参照し、本実施例のネットワーク管理システムが障害発生時に障害箇所を障害発生数及び障害影響範囲に応じて図示する処理について説明する。

【0093】この処理では、障害発生時に補助記憶装置105内にあるデータベース300に格納された物理的ネットワーク構成、論理的ネットワーク構成、ネットワーク配線、フロア図面、地図等から障害箇所が含まれる図示すべき情報を検索する。そして、その検索情報に基づき、表示すべきネットワーク構成図面を作成し、出力装置104に表示する。さらに、表示したネットワーク構成図面上で、障害箇所を正常稼働しているものと判別可能なような形式で、例えば、表示色の変化、点滅表示、拡大表示、表示シンボルの変更等によって表示する。

【0094】具体的には、障害が発生したならば、ステップ130において、障害の発生した機器のIDと障害IDを受け取り、続くステップ131において機器IDによってデータベース300内の機器設置場所情報データ304を検索し、障害発生機器の設置場所に関する情報を得る。

【0095】次に、ステップ132において、機器設置場所の情報からビル情報、フロアレイアウト情報、フロア内接続情報等をデータベース300から検索する。

【0096】次に、ステップ133において、検索した情報を基に、障害発生機器が含まれるネットワーク構成図面を作成し、ステップ134においてその作成したネットワーク構成図面を出力装置104に表示する。

【0097】さらに、ステップ135において、ステップ130で受け取った障害IDによって障害データベース900を検索し、障害の重要度、影響範囲、障害内容等の情報を得る。

13

【0098】さらにステップ136において、検索した障害情報データに基づき、出力装置104に表示されているネットワーク構成図面上で、障害箇所を正常稼働しているものと判別可能な表示形式で、例えば、表示色の変化、点滅表示、拡大表示、表示シンボルの変更等により、表示する。さらに、障害発生過程の再表示のため、障害履歴データとして、発生した障害の内容とどのような障害波及が生じたかを障害ログ903として障害データベース900に登録する。

【0099】図14は、図6で示されるネットワーク構成図面上で障害発生箇所を表示した例を示すものであり、端末203a、203b、203cおよび電子計算機201aから成るグループの部分で障害が発生していることが上記のような表示形式で表示される。

【0100】図15は、ネットワーク構成図面上で障害発生の影響範囲を表示した例を示すものであり、図14の端末203a、203b、203cおよび電子計算機201aから成るグループの部分で障害が発生した場合、符号150で示す範囲に含まれる機器が影響を受けることが示される。

【0101】すなわち、端末203d～jおよび電子計算機201b、ネットワーク機器202aが影響を受けることが表示される。

【0102】図16は、ネットワーク構成図面上で、発生した障害の重要度を表示した例を示すものであり、端末203a、203b、203cおよび電子計算機201aから成るグループおよびこれらを接続する通信網の一部で障害が発生し、この障害が重要度Aであることが表示されている。

【0103】以上のように、ネットワークに接続された電子計算機および各種のネットワーク機器に関して、設置場所および接続関係を示す情報を地図データベース300として作成しておき、障害が発生したならば、地図データベースに格納された情報を参照し、障害発生機器を含む物理的なネットワーク構成図面を表示し、障害発生機器およびその設置場所、ならびに障害影響範囲を表示するようにしたので、ネットワーク接続機器の全てを包括する障害管理が可能になる。

【0104】特に、物理的な配置を表示するため、障害機器がどれであるかを簡単に特定し、復旧や障害波及の防止対策を講じることができ、障害復旧に対する支援を十分に行うことができる。

【0105】次に、図6に示したネットワーク構成図面上で障害発生過程の再表示を行う手順について図17を参照して説明する。

【0106】まず、ステップ170において、障害発生過程を再表示したい障害をその障害IDによって指定する。次に、ステップ171において、指定された障害IDによって障害データベース900を検索し、その中の障害内容情報データ901および障害履歴情報データ902

14

02、障害ログ903から障害内容、障害の重要度、障害発生日時、障害発生機器、障害の影響範囲波及した障害の有無を示す障害ログ情報を得る。

【0107】次に、その検索結果で得られた情報および機器IDを基に、障害発生箇所を表示するために地図データベース300内の機器設置場所情報データ304を検索し、障害発生機器の設置場所に関する情報を得る。

【0108】次に、ステップ173において、障害機器の設置場所設置場所情報から地図データベース300を検索し、ビル情報、フロアレイアウト情報、フロア内接続情報等を得て、続くステップ174においてネットワーク構成図面を作成する。そして次のステップ175において、そのネットワーク構成図面を出力装置104で表示する。

【0109】さらにステップ176において、ステップ171で得た障害情報に基づき、障害箇所をネットワーク構成図面上に表示する。

【0110】この表示は、表示色の変化、点滅表示、拡大表示、表示シンボルの変更等の方式で行う。

【0111】さらにステップ177において、障害発生過程の再度表示のため、ステップ171で検索した障害履歴情報データ902に格納された障害ログ903に基づき、障害発生直後から波及した発生した障害をその発生過程に従って、ステップ176と同様の形式でネットワーク構成図面上に表示する。

【0112】このように障害発生過程を再表示させることによって、障害の分析を行ってその後に発生する障害に対する対策を講じることが可能になり、ネットワーク管理上で極めて有用なものとなる。

【0113】図18は本発明の管理対象となるネットワーク構成図の一例である。

【0114】図中、180、181、182はビル内LANであり、183はネットワーク回線である。この例のネットワーク環境は距離の離れたビルa、b、cにまたがって構築されている。

【0115】この発明のシステムはビルaに設置されており、ネットワーク管理者もそこに待機している。

【0116】このようなビル間にまたがって設置されるネットワーク構成にあつては、障害が発生した場合、ネットワーク管理者がその障害発生箇所に直ちに赴き、障害を復旧させる必要がある。

【0117】図3で説明したように、地図情報データベース300内のビル情報データ302には各ビル毎の周辺地図が登録されており、交通手段情報データ306には各ビル間の交通手段と交通費が登録されている。

【0118】ネットワーク管理者がいないビルbにおいて障害が発生した場合、そのビルへの経路を表示する処理を図19のフローチャートにそって説明する。

【0119】まずステップ190において、ネットワーク管理者により経路を知りたいビルbが入力される。次

15

にステップ191において、ビル情報データ302からビルbの周辺地図を検索し、ステップ192で交通手段情報データ306からビルaとビルb間の交通手段と交通費を検索する。最後に、ステップ193において検索した内容を図20に示すような形式で表示する。

【0120】このように、障害が発生したビルへの交通経路を表示することにより、障害が遠隔地で発生した場合にその場所に迅速に赴き、障害を早急に復旧させることができる。

【0121】次に、ネットワークの論理的接続関係に応じたネットワークゾーンを表示する方法について説明する。

【0122】図21は図2に示したような論理的なネットワーク接続のセグメント分割の例を示すものであり、このネットワークは図21に示すように複数のセグメントSG1～SG5に分割される。一般に、ネットワーク機器の機能によってデータが別のセグメントに流れないように設定することができる。

【0123】このように、物理的には1つのネットワークに接続されていても論理的には分割される個々のネットワークをネットワークゾーンと呼ぶ。

【0124】このネットワークゾーンは、各ネットワークゾーン毎に職制や部署を分割したり、業務内容の異なる電子計算機を別セグメントに配置し、論理的に分割することにより、セキュリティの向上を図ることができる。

【0125】ネットワークゾーンは論理的に示した場合は図21のように模式的に表現され、単純に分割しているように見えるが実際には、物理的な配置を含めて表現しようとする複雑に入り組んでいる場合が多い。図22は、物理的な配置を含めた物理的なネットワーク接続におけるセグメントを表現した例である。図21に示したセグメントSG1～SG5が図22では入り組んだ形で表現されている。例えば、新たにネットワーク機器を接続しようとした場合、論理的にどのネットワークゾーンに接続するかが決まっても、物理的にどこからケーブルを引けばよいかは配線図面と論理図面を照らし合わせてみないとわからない。

【0126】そこで、物理的なネットワーク図面上で、論理的なネットワークゾーンがわかるように表示することにより、新規にネットワーク機器を接続する場合の支援を行うことができる。

【0127】論理的な接続関係に応じたネットワークゾーンを実際のネットワーク構成図に表示する処理を図23のフローチャートを参照して説明する。

【0128】まず、ステップ230において、図21に示したような論理的なネットワーク構成図とセグメントを表示する。

【0129】次に、ステップ231において、表示されたネットワーク構成図中のネットワークゾーンのうち、

16

物理的な場所を知りたいものがユーザによって指示される。

【0130】例えば、図24に示すように、セグメントSG5が指示される。

【0131】そこでシステムはステップ232において、図25に示すような物理的なネットワーク構成図250を表示する。続くステップ233において、地図情報データベース300からユーザが指定したネットワークゾーンを検索し、ステップ232で表示したネットワーク構成図250中に表示する。

【0132】図26にその表示例を示している。ここでは、破線260で囲んだ部分が検索したネットワークゾーンを表している。

【0133】このように、物理的なネットワーク構成図面上で、論理的なネットワークゾーンがわかるように表示することにより、新規にネットワーク機器を接続する場合に、どのケーブルに接続すればよいか簡単にわかり、新規接続あるいは撤去を行う場合に極めて有用なものとなる。

【0134】次に、ネットワーク管理システムがフロア照明や電波の強度を管理することにより環境管理を行う方法について、以下に述べる。

【0135】図1の補助記憶装置105内には、図27に示すように、地図情報データ270および設備データ271から成る管理情報データベース272が構築されている。

【0136】図27に示す管理情報データベース272において、地図情報データ270にはフロアの形状と照明や無線の位置などが登録されており、設備データ271には照明の明度（光源の明るさ）や無線の出力（電波の強さ）、機器の発生熱量、発生音量などが登録されている。また、図1の中央処理装置102には、照度（照らされる場所の明るさ）や電波の強さを計算するプログラムが組み込まれている。

【0137】フロアの照明がどこまで届くかを調査する処理を図28のフローチャートにそって説明する。

【0138】まずステップ280において、照度の最低限度を入力する。

【0139】次にステップ281において、図27のデータベース272から照明の明度のデータとフロア地図の情報を取りだし、照度計算プログラムによりフロア照度を計算し、フロア内で最低限度に満たない照度の場所を算出する。次にステップ282において、フロア内で最低限度以下の照度の範囲を表示する。

【0140】図29はその表示例である。ここで、290は光源、291は柱、292は照度が最低限度以下の部分を示す。

【0141】次に、フロア内で電波がどこまで届くかを調査する処理を図30のフローチャートにそって説明する。

17

【0142】まずステップ300において、受信電波の最低限度を入力する。

【0143】次にステップ301において、図27のデータベース272から電波出力のデータとフロア地図の情報（この情報には電源の情報も含まれる）を取りだし、電波の強度を計算するプログラムにより受信電波の強度を計算し、フロア内で最低限度に満たない受信位置を算出する。次にステップ302において、フロア内で最低限度以下の電波しか受信できない範囲を表示する。

【0144】図31はその表示例である。ここで、310は電源ケーブル、311は電波の発信源であり、312は最低限度以下の電波しか受信できない範囲である。

【0145】このようにネットワーク機器が設置される環境管理を行うことにより、新規にネットワーク機器を接続する場合に最適な位置に配置することを支援することができる。

【0146】特に、最近では無線によるLANが増加しつつあるので、電波の強度が満たない場所に設置するような事態を未然に防止し、障害の原因を減らすことができる。

【0147】次に、被管理機器やネットワークの論理的接続を示すネットワーク構成図の管理レベルに応じた表示方法について、以下に述べる。

【0148】図32に論理的なネットワーク構成図の管理レベルに応じた表示例を示す。ここで、320は電子計算機、321は端末、322は周辺機器、323、324、326はネットワーク機器、325はケーブル網を表している。

【0149】ところで、このようなネットワークでは階層構造で構築される場合がある。すなわち、図33のネットワークの階層構造図に示すように構築される場合がある。

【0150】図33において、330は管理するネットワークの全体像を示し、4つのサブネットワークがネットワーク機器331によって接続されている構成である。

【0151】ここでサブネットワークとは、いくつかの電子計算機、端末、ネットワーク機器、周辺機器がケーブル網332によって接続されているネットワークを論理的な意味、例えば部署や地域などにより分類したものである。

【0152】333はネットワーク330を構成しているサブネットワークの一つであり、このサブネットワークの構成を表したものが334である。

【0153】このサブネットワーク334は3つのサブネットワークがネットワーク機器336で接続されている。ケーブル網335はネットワーク330を構成しているケーブル網332と同一のものである。

【0154】同様に、サブネットワーク338の構成を表したものが339であり、ケーブル網340はネット

18

ワーク334のケーブル網335と同一である。339は被管理機器だけで構成されている。

【0155】この図33に示すネットワークは3階層構造のネットワークの例である。ここで、全体の構成を表すネットワークから順番に第1階層、第2階層、…と各階層を呼ぶ。番号の小さい階層を上位階層、大きい階層を下位階層と呼ぶ。図33においては330、334、339はそれぞれ第1、第2、第3階層となる。

【0156】また、各階層には、その階層でサブネットワークや被管理機器を一意に決めることのできる番号が付けられている。この階層毎の番号を最上位階層から最下位階層へ並べた番号をネットワーク番号と呼ぶ。図33に示す3階層のネットワークの場合、ネットワーク番号342は図34のような構成になる。

【0157】このようなネットワーク番号342を用いることで、サブネットワークや被管理機器を全体のネットワークの中から、一意に特定できる。図33の各階層のサブネットワーク及び被管理機器に対し、図35のように2桁の数字で番号を付けた場合、各々のネットワーク番号は図36のようになる。サブネットワークは下位階層の番号部分を桁数分0にして表す。従って、図36の管理対象全てを含むネットワーク330はネットワーク番号「000000」で表される。

【0158】ネットワーク管理システムがネットワークの論理的接続を示すネットワーク構成図を管理レベルに応じて表示するために必要となる各種データベースを以下で説明する。

【0159】まず、図37に示す被管理機器及びサブネットワークとネットワーク番号の対応関係を格納したデータベース370がある。さらに、図38の接続情報のデータベース380、図39の表示情報のデータベース390、図40の基幹トポロジーのデータベース400等がある。

【0160】接続情報とは、被管理機器やサブネットワーク間の接続関係を表すもので、サブネットワークや電子計算機がどのケーブル網に接続しているか、あるいは上位階層のネットワークに接続しているケーブル網は下位階層のどのケーブルかといった情報がネットワーク番号を用いて格納されている。

【0161】表示情報とは、表示装置に表示される形態である。被管理機器やサブネットワーク毎に、その表示形状、文字、色、模様が指定できる。

【0162】例えば、図32はネットワーク管理システムが表示するネットワーク構成図の例であるが、電子計算機320のネットワーク番号が「010103」だとすると、四角いボックスの形状で、中にWSという文字を表示し、色は白で、大きさはどれくらい、ということがこのデータベースを検索することで分かるようになっている。

【0163】基幹トポロジーとは、ネットワークの形態

19

である。図41(a)に示すように1本のケーブル網が基幹になって被管理機器やネットワークを接続しているものをバス型、(b)に示すようにリング状のケーブル網が基幹となっているものをリング型、(c)に示すように中央の電子計算機(WS)が基幹となっているものをスター型、(d)に示すように自由に被管理機器やネットワークが接続されているものをフリー型と呼ぶ。

【0164】ネットワークは、これらの型のいずれかの基幹トポロジーで表現される。

【0165】次に、図42のフローチャートを参照して、ネットワーク管理システムが被管理機器やネットワークの論理的接続を示すネットワーク構成図を管理レベルに応じた管理対象について表示する処理を説明する。

【0166】まず、ステップ420において、ネットワーク管理システムを利用しているユーザのログイン名から図43の管理レベルデータベース430より管理レベルを検索する。管理レベルは1つまたは複数のネットワーク番号により指定される。

【0167】次にステップ421において、ネットワーク構成図を表示したいネットワーク、あるいはサブネットワークをネットワーク番号で指定する。そして、ステップ422において、ステップ421で指定されたネットワーク番号の下位階層を構成している被管理機器やサブネットワークのネットワーク番号を図37のネットワーク関係データベース370より検索する。

【0168】次に、ステップ423において、ステップ422で検索した被管理機器やサブネットワークのうち、ステップ420で検索した管理レベルより下位階層にある被管理機器やサブネットワークを決定する。続くステップ424では、ステップ423で決定した被管理機器やサブネットワークのネットワーク番号から、各々の接続情報や表示情報を図38の接続情報データベース380及び図39の表示情報データベース390より検索する。さらにステップ425において、ステップ424で決定したネットワーク、あるいはサブネットワークの基幹トポロジーを図40の基幹トポロジーデータベース400より検索する。

【0169】さらにステップ426において、ステップ425で検索した基幹トポロジーを図44に示す表示構成で表示画面に表示する。

【0170】ここで、図44(a)はバス型、(b)はリング型、(c)はスター型、フリー型の画面構成である。

【0171】ステップ427においては、ステップ423で決定した被管理機器やサブネットワークを、ステップ424で検索した表示情報、接続情報をもとに、ステップ426で表示した基幹トポロジー画面に追加表示する。

【0172】ステップ428においては、ステップ424で検索した接続情報をもとに、表示するネットワーク

20

の階層とその上位階層を接続しているケーブル網や管理レベルのネットワークと管理レベル外のネットワークを接続しているケーブル網を検索し、ステップ427で表示した画面上に点線で表示する。

【0173】図45に管理レベルの切り分けを示す。図45において、451、452、453、454の符号で囲んだ部分が管理レベルの領域である。この場合、管理レベル内にない被管理機器は表示されない。

【0174】次に、図46のフローチャートを参照して、ネットワーク管理システムが2次元構成図を管理レベルに応じた管理対象について表示する処理を説明する。

【0175】ここで、被管理機器やサブネットワークの物理的な平面上の位置を表す図面を2次元構成図と呼ぶ。図47が管理レベルに応じた2次元構成図470の表示例である。

【0176】図47において、471は電子計算機、472は端末、473は周辺機器、474、475、476はネットワーク機器、477はケーブル網、478は机、479は柱を表している。

【0177】ネットワーク管理システムは2次元構成図470の表示用に、図48に示すようなネットワーク番号と平面マップの対応データベース480、図49に示すように平面マップ上の被管理機器やサブネットワークの座標を表す表示位置データベース490、図39で示したような被管理機器やサブネットワークの表示情報データベース390を持っている。尚、平面マップとは、図47に示すように机や柱などが表示されているレイアウトや地図の総称である。

【0178】まず、図46のステップ461において、ネットワーク管理システムを利用しているユーザのログイン名から図43の管理レベルデータベース430より管理レベルを検索する。管理レベルは1つまたは複数のネットワーク番号により指定される。

【0179】次に、ステップ462において、2次元構成図470を表示したいネットワーク、あるいはサブネットワークを図1に示したようなキーボードやマウスなどの入力装置103からネットワーク番号で指定する。

【0180】次に、ステップ463において、ステップ462で指定されたネットワーク番号に対応する平面マップを図48のデータベース480より検索する。次に、ステップ464において、ステップ463で検索した平面マップを表示装置に表示する。

【0181】ステップ465においては、ステップ462で指定されたネットワーク番号の下位階層を構成している被管理機器やサブネットワークのネットワーク番号を図37のデータベース370より検索する。

【0182】ステップ466においては、ステップ465で検索した被管理機器やサブネットワークのうち、ステップ461で検索した管理レベルより下位階層にある

21

被管理機器やサブネットワークを決定する。ステップ467においては、ステップ466で決定した被管理機器やサブネットワークの表示位置と表示情報を図49、図39のデータベース490、390より検索する。

【0183】さらにステップ468において、ステップ466で決定した被管理機器やサブネットワークを、ステップ467で検索した表示情報、表示位置をもとに、ステップ464で表示した平面マップ上に2次元構成図として表示する。

【0184】ステップ469においては、ステップ467で検索した接続情報をもとに、表示するネットワークの階層とその上位階層を接続しているケーブル網や管理レベルのネットワークと、管理レベル外のネットワークを接続しているケーブル網を検索し、ステップ468で表示した画面上に点線で表示する。

【0185】次に、図50のフローチャートを参照してネットワーク管理システムが外部ネットワークとの接続ポイントである被管理機器を表示する処理について説明する。

【0186】まずステップ501において、外部ネットワークとの接続ポイントを表示するようにユーザから指定される。すると、システムはステップ502において、現在表示されている被管理機器のうち外部ネットワークと接続している被管理機器のネットワーク番号と接続方式の情報を図51の接続方式データベース510から検索する。

【0187】この後、ステップ503において、検索した接続情報と図52に示すデータベース520から表示方法を検索する。

【0188】そしてステップ504において、ステップ502で検索したネットワーク番号の被管理機器をステップ503で検索した表示方法で表示する。

【0189】図53に表示例を示す。図53において、531は被管理機器であるルータが外線で接続されており、532は被管理機器であるワークステーションがネットワークとイーサネット接続されていることを示している。

【0190】次に、図54のフローチャートを参照して2次元構成図面上で人間が侵入可能な侵入口を表示する処理について説明する。

【0191】まず、ステップ541において、ユーザから侵入口を表示するように指定されると、ステップ542において、現在表示されている平面マップ番号を検索する。

【0192】そして、続くステップ543において、検索された平面マップ番号と図55に示すデータベース550により、侵入口の平面マップに対する座標位置と侵入レベルを検索する。

【0193】侵入レベルとは、侵入の難易度を表し、数値が大きいほど侵入が困難であることを示している。

22

【0194】そして、ステップ544において、侵入レベルと図56のデータベース560から侵入口の表示方法を検索する。最後にステップ545において、ステップ543で検索した平面マップに対する表示位置に対して、ステップ544で得た表示方法によって侵入口を表示する。図57に表示例を示しており、571が侵入レベル3の侵入口を表している。

【0195】このように外部からの侵入口を表示することにより、部外者の侵入に対する警戒体制の立案を支援することができ、セキュリティの向上に貢献することができる。

【0196】次に、図58のフローチャートおよび図59のネットワーク構成図を参照し、ネットワーク管理システムがトラフィック量に応じて図面表示を変更する処理を説明する。

【0197】図59において、596は被管理機器A、597は被管理機器B、598は被管理機器C、599は被管理機器D、600は被管理機器Eを示しており、ネットワーク内のネットワーク番号を持つ被管理機器である。601はケーブル網を示している。

【0198】ここでは、被管理機器A596と被管理機器E600との通信が被管理機器B597、被管理機器C598を介して行われている場合のトラフィック量を図面に表示する方法について説明する。また、被管理機器A596においてネットワーク管理の表示が行われているとする。

【0199】まず、ステップ581において、ネットワーク構成図に表示されているネットワーク内のアドレスを持つ被管理機器を1つ指定する。例えば、被管理機器A596を指定する。次にステップ582において、被管理機器E600のネットワーク番号を指定する。

【0200】続いて、ステップ583において、ステップ581で指定した被管理機器A596が図60に示すような送信元アドレス601、受信先アドレス602、ホップ数603から成る情報を格納した経路選択パケット604を生成する。

【0201】ここで、各アドレス601、602は図61のデータベース610から求める。また、ホップ数603はそのパケットがネットワーク内アドレスを持つ被管理機器を通過する毎に1ずつ減らされる値である。経路検索パケットはこのホップ数がゼロになるまで被管理機器を通過することができる。ホップ数が「1」の経路検索パケットを受信すると、受信した被管理機器は、ホップ数が「0」になるため、受信したパケットを破棄し、送信元の被管理機器に、破棄した被管理機器のネットワーク内アドレスを格納した経路情報返信パケットを送信する。ここでは、ホップ数を「1」と設定する。

【0202】次に、ステップ584において、被管理機器A596はステップ583で生成した経路検索パケット604を被管理機器E600に対して送信する。

23

【0203】ステップ585において、被管理機器A596は被管理機器B597が送信した経路情報返信パケットを受信する。次に、ステップ586において、ステップ585で受信した経路情報返信パケットのネットワーク内アドレスと図61のデータベース620より被管理機器B597のネットワーク番号を検索する。

【0204】続くステップ587においては、被管理機器A596とステップ586で検索した被管理機器B597を接続している被管理機器601のネットワーク番号を図61のデータベース610を検索して求める。 10

【0205】次にステップ588では、ステップ587で検索したネットワーク番号の被管理機器の表示色を青から赤にするなどの形態でその表示形式を変化させる。

【0206】次にステップ589では、ステップ586で検索したネットワーク番号を保存する。

【0207】次にステップ590では、ステップ587で検索した被管理機器B597のネットワーク番号とステップ582で指定した被管理機器E600のネットワーク番号を比較する。ここで両方のネットワーク番号が一致すれば、経路検索パケットが受信先に到着したと判断 20
断することができる。ここでは、ネットワーク番号が異なっているので、ステップ591へ分岐する。

【0208】ステップ591では、ホップ数を前回送信したパケットより1つ増やして経路検索パケットを生成し、ステップ584へ移る。以下、ステップ584から591までの処理を経路検索パケットが被管理機器E600に受信（到着）されるまで繰り返す。

【0209】被管理機器E600が送信した経路情報返信パケットが被管理機器A596で受信されると、ステップ590はyesとなり、ステップ592へ移る。 30

【0210】ステップ592では、被管理機器A596はステップ589で保存したネットワーク番号の被管理機器（A、B、C、E）に対して、自らの接続しているケーブル網で通信されている情報のバイト数の測定を図64のような流れで命令する。

【0211】次に、ステップ593では、ステップ592で命令された被管理機器A、B、C、Eは一定時間ごとの通信バイト数を図65に示す流れで被管理機器A596に送信する。

【0212】次に、ステップ594において、被管理機器A596はステップ593で収集した各ケーブル網の通信バイト数と図62の各ケーブル網の通信速度を格納したデータベース620により、通信速度に対する通信バイト数の割合を算出する。 40

【0213】次に、ステップ595において、図63に示すデータベース630より、ステップ594で算出した通信バイト数の割合に応じたケーブル網の表示線幅を決定し、ケーブル網の表示線幅を変更する。

【0214】この結果、各ケーブル網の線幅はその通信バイト数に応じて図66に示すような形態で表示され 50

24

る。

【0215】このような表示によってどの経路の通信量が多いかが一目瞭然となる。

【0216】

【発明の効果】以上説明したように、本発明においては、

（1）ネットワーク機器の全てについてその物理的配置状態を表示するようにしたので、ネットワーク上の論理的な接続状況だけでなく、物理的な配置や接続状況も把握できるようになり、原因追及が困難なケーブル断線の位置確認や接続不良によるネットワークダウンに対して迅速に対処することができるなど、ネットワーク機器の全てを包括する障害管理を行うことができる。

【0217】（2）また、障害発生時は障害箇所と、そこまでの交通手段も含めて表示するようにしたので、障害復旧を速やかに行うことができる。

【0218】（3）さらに、電波障害等が発生するような位置を表示するようにしたため、ネットワークを構成する上での物理的環境管理を十分に行うことができる。

【0219】（4）さらに、通信路の通信量を表示線幅等を変えて表示するようにしたので、ネットワークの性能を簡単に把握し、不用意なネットワークダウンを回避することが可能になり、全体的なネットワークの信頼性が向上する。

【0220】（5）さらに、部外者の入退室可能な出入口を表示するので、必要な警戒体制を容易に講じることができ、セキュリティを確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明によるネットワーク管理システムの実施例を示すブロック図である。

【図2】 本発明において用いる論理的ネットワーク構成図の例を示す説明図である。

【図3】 地図情報データベースの構成図である。

【図4】 フロアレイアウトの表示例を示す説明図である。

【図5】 ビル情報データの構成例を示す説明図である。

【図6】 フロア内接続情報データと物理的ネットワーク構成図を示す説明図である。

【図7】 交通手段情報データの構成例を示す説明図である。

【図8】 機器設置場所情報データの構成例を示す説明図である。

【図9】 障害データベースの構成例を示す説明図である。

【図10】 障害内容情報データベースの構成例を示す説明図である。

【図11】 障害履歴データベースの構成例を示す説明図である。

【図12】 波及障害を表す障害ログの内容例を示す説

25

明図である。

【図13】 障害発生時に障害発生箇所を表示する手順を示すフローチャートである。

【図14】 障害発生箇所の表示例を示す説明図である。

【図15】 障害が波及する範囲の表示例を示す説明図である。

【図16】 重要度の大きい障害発生箇所の表示例を示す説明図である。

【図17】 障害発生過程を再表示する処理手順を示す 10
フローチャートである。

【図18】 管理対象となるネットワークの構成例を示す説明図である。

【図19】 遠隔地ビルへの交通手段を表示する手順を示すフローチャートである。

【図20】 遠隔地ビルへの交通手段の表示例を示す説明図である。

【図21】 管理対象となるネットワークの論理的な接続関係を示す説明図である。

【図22】 管理対象となるネットワークの物理的なセ 20
グメントの分割例を示す説明図である。

【図23】 ネットワークゾーンを表示する手順を示すフローチャートである。

【図24】 ネットワークゾーンの論理的ネットワーク構成図での表示例を示す説明図である。

【図25】 物理的ネットワーク構成図の表示例を示す説明図である。

【図26】 ネットワークゾーンの物理的ネットワーク構成図での表示例を示す説明図である。

【図27】 管理情報データベースの構成例を示す説明 30
図である。

【図28】 フロア地図上で最低限度以下の照度範囲を表示する手順を示すフローチャートである。

【図29】 フロア地図上で最低限度以下の照度範囲を表示した例を示す説明図である。

【図30】 フロア地図上で最低限度以下の電波到達範囲を表示する手順を示すフローチャートである。

【図31】 フロア地図上で最低限度以下の電波到達範囲を表示した例を示す説明図である。

【図32】 管理レベルに応じた論理的なネットワーク 40
構成図の表示例を示す説明図である。

【図33】 ネットワーク階層構造の説明図である。

【図34】 階層構造のネットワーク番号の構成図である。

【図35】 ネットワーク階層での番号付けを示す説明図である。

【図36】 ネットワーク階層での各階層のネットワーク番号を示す説明図である。

【図37】 ネットワーク関係データベースの構成図である。

50

26

【図38】 接続情報データベースの構成図である。

【図39】 表示情報データベースの構成図である。

【図40】 基幹トポロジデータベースの構成図である。

【図41】 基幹トポロジの説明図である。

【図42】 管理レベルに応じた表示方法の処理手順を示すフローチャートである。

【図43】 管理レベルデータベースの構成図である。

【図44】 基幹トポロジの表示例を示す説明図である。

【図45】 管理レベルの切り分けを示す説明図である。

【図46】 2次元ネットワーク構成図の管理レベルに応じた表示手順を示すフローチャートである。

【図47】 2次元ネットワーク構成図の管理レベルに応じた表示例を示す説明図である。

【図48】 ネットワーク番号と平面マップの対応関係を格納したデータベースの構成図である。

【図49】 ネットワーク番号と平面マップ上の表示位置の対応関係を格納したデータベースの構成図である。

【図50】 外部ネットワークとの接続関係を表示する手順を示すフローチャートである。

【図51】 外部ネットワークとの接続方式を格納したデータベースの構成図である。

【図52】 外部ネットワークとの接続方法と表示方法との関係を格納したデータベースの構成図である。

【図53】 外部ネットワークとの接続関係を表示した例を示す説明図である。

【図54】 ネットワークに対する外部からの侵入口を表示する手順を示すフローチャートである。

【図55】 ネットワークの平面マップと侵入口のレベルとの関係を格納したデータベースの構成図である。

【図56】 侵入口のレベルと表示方法との関係を格納したデータベースの構成図である。

【図57】 侵入口の表示例を示す説明図である。

【図58】 トラフィック量を表示する手順を示すフローチャートである。

【図59】 トラフィック量を測定するネットワークの例を示す説明図である。

【図60】 トラフィック量を測定するために使用する経路検索パケットの構成図である。

【図61】 トラフィック量を測定するために使用するネットワーク番号とネットワーク内アドレスの対応関係を格納したデータベースの構成図である。

【図62】 トラフィック量を測定するために使用するネットワーク番号と通信速度の対応関係を格納したデータベースの構成図である。

【図63】 測定したトラフィック量と表示形式の対応関係を格納したデータベースの構成図である。

【図64】 トラフィック量を測定する命令の流れを示

27

す説明図である。

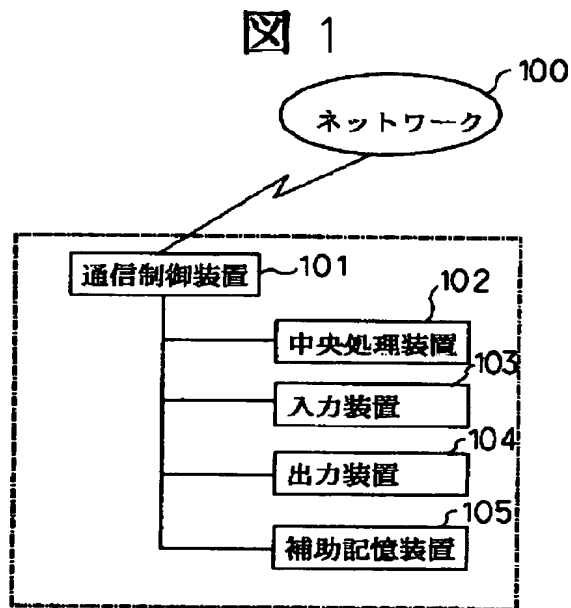
【図65】 トラフィック量を測定する命令を受けた機器からの返信パケットの流れを示す説明図である。

【図66】 測定したトラフィック量の表示例を示す説明図である。

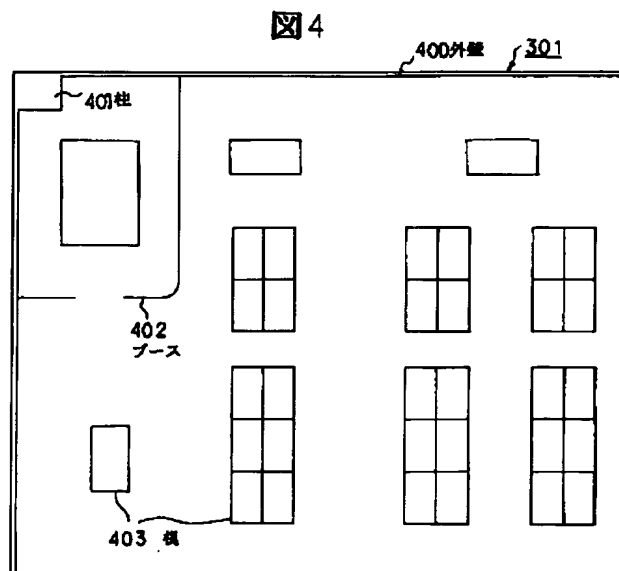
【符号の説明】

100…ネットワーク、101…通信制御装置、102…中央処理装置、103…入力装置、104…出力装置、105…補助記憶装置、

【図1】



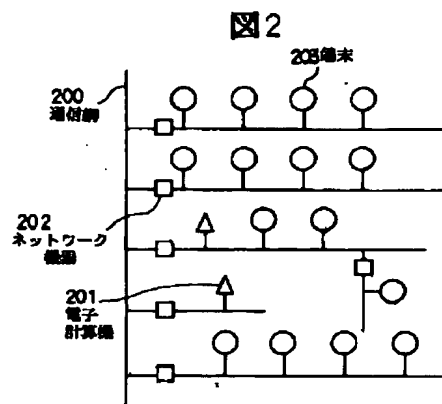
【図4】



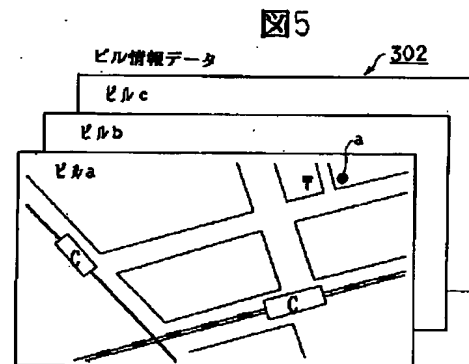
28

*置、105…補助記憶装置、200…通信網、201…電子計算機、202…ネットワーク機器、260…ネットワークゾーン、300…地図情報データベース、301…フロアレイアウト情報データ、302…ビル情報データ、303…フロア間接続情報データ、304…機器設置場所情報データ、305…フロア内接続情報データ、306…交通手段情報データ、900…障害データベース、SG1～SG5…セグメント。

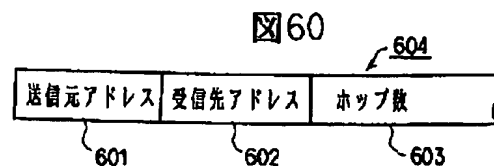
【図2】



【図5】

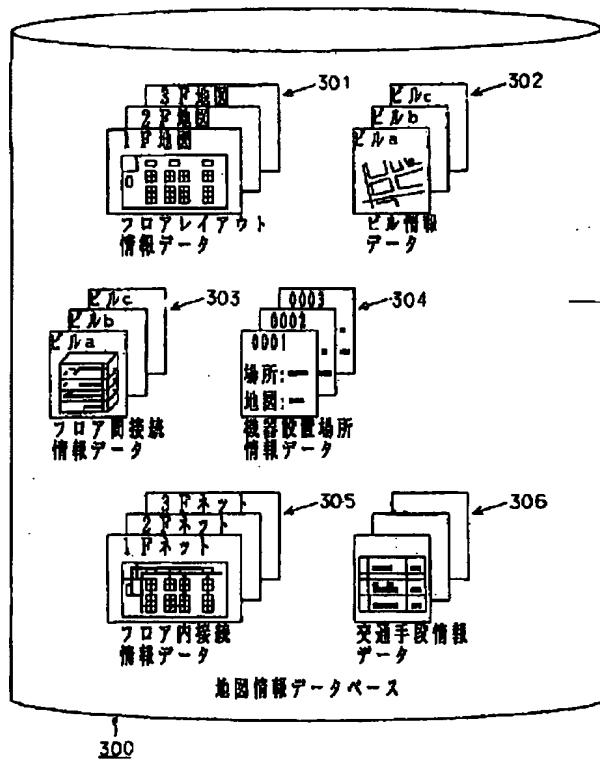


【図60】



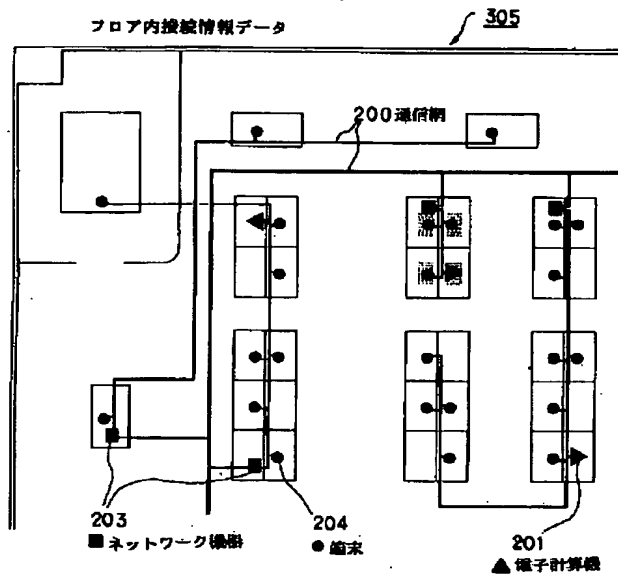
【図3】

図3



【図6】

図6



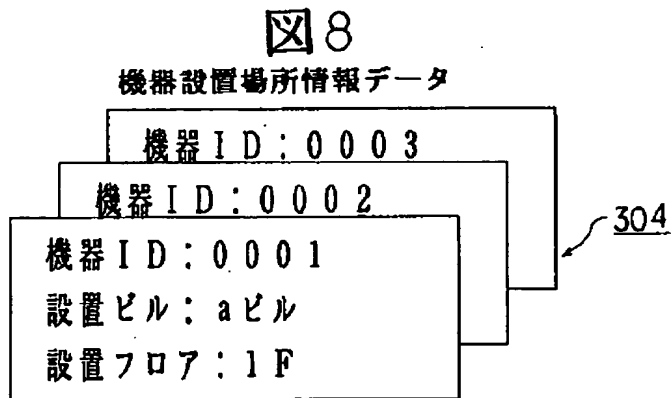
【図7】

図7

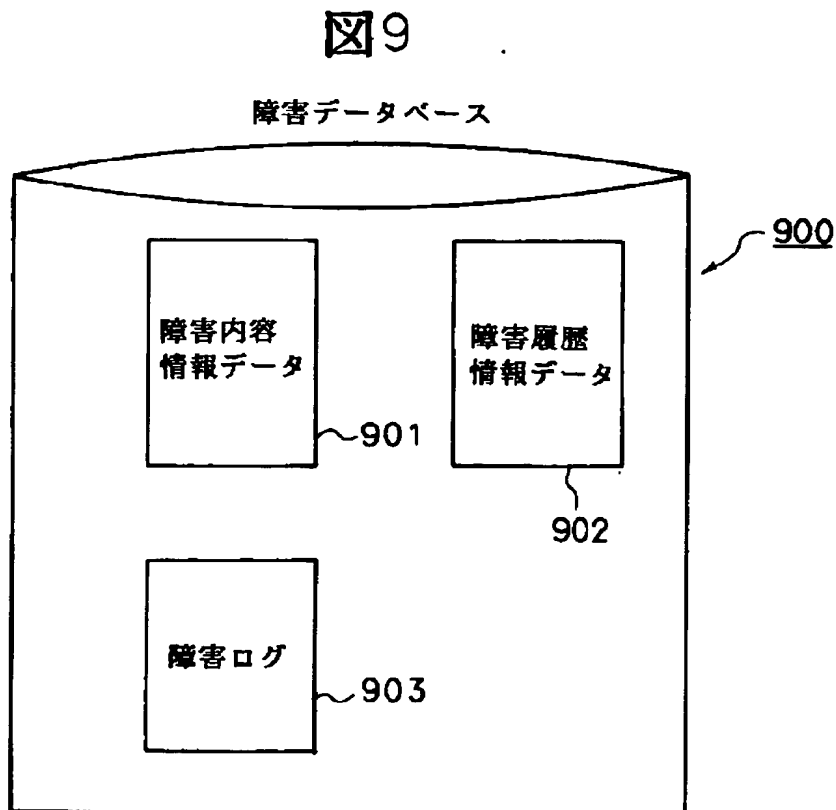
交通手段情報データ 306

ビルb～c間		
ビルa～c間		
ビルa～b間		
	交通手段	交通費
1	JR東海道線A～(B経由)～ JR横須賀線C下車(約30分) 徒歩2分	¥210
2	市営地下鉄A～C下車(約20分) 徒歩3分	¥260

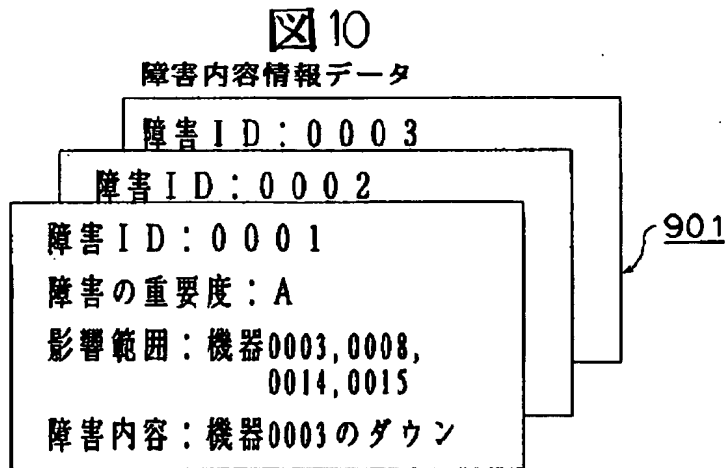
【図8】



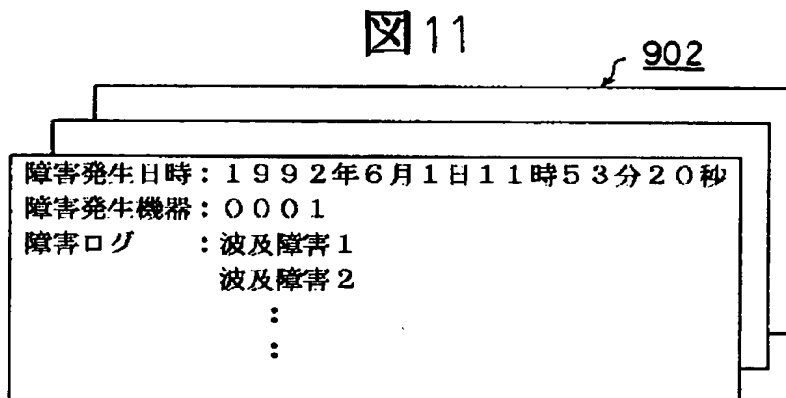
【図9】



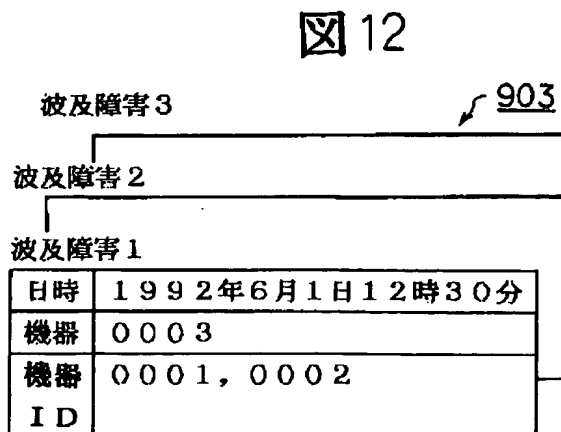
【図10】



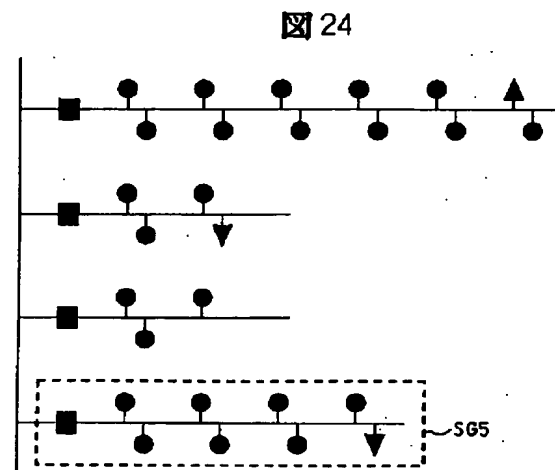
【図11】



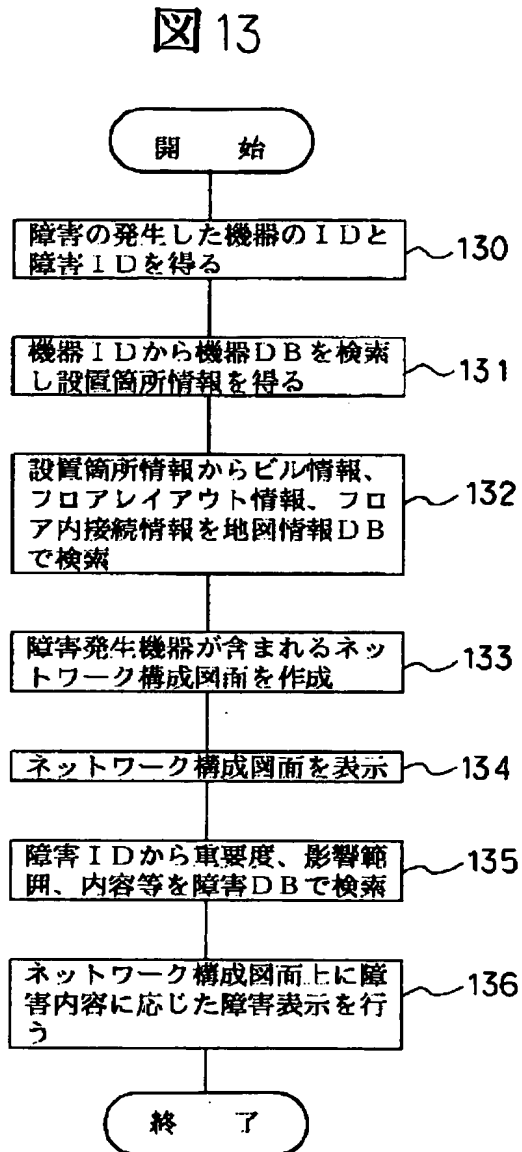
【図12】



【図24】

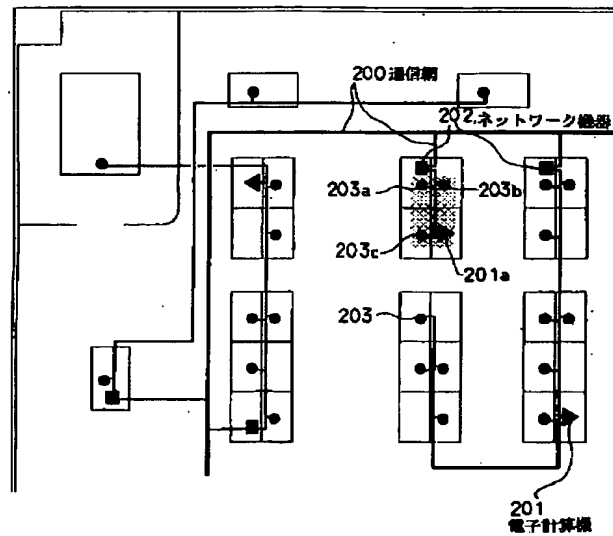


【図13】



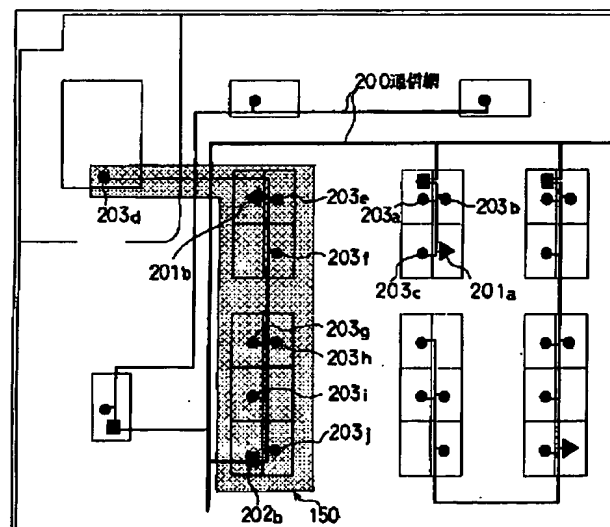
【図14】

図14



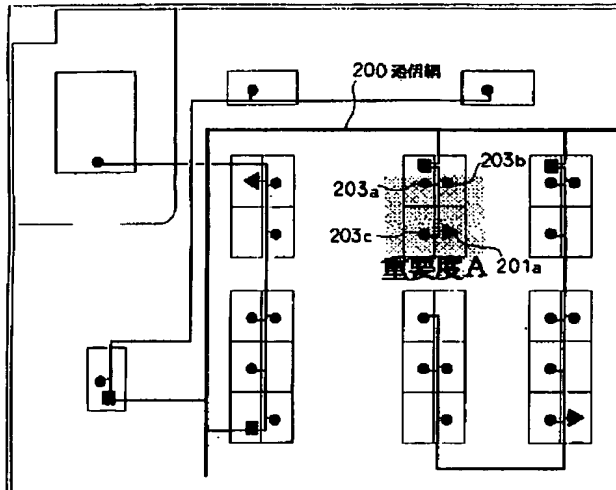
【図15】

図15



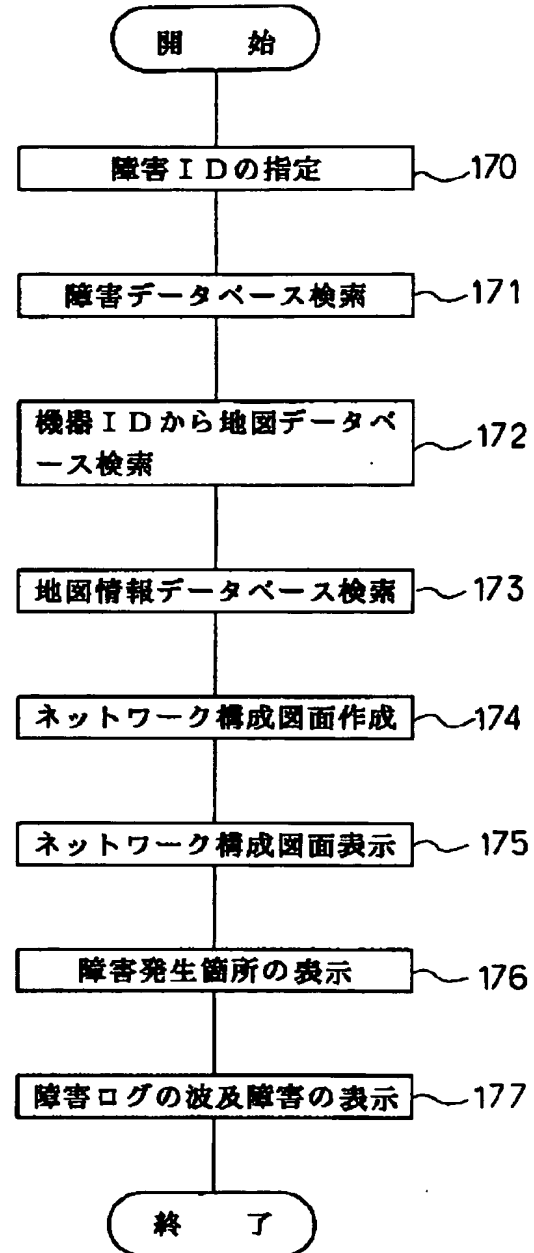
【図 16】

図 16



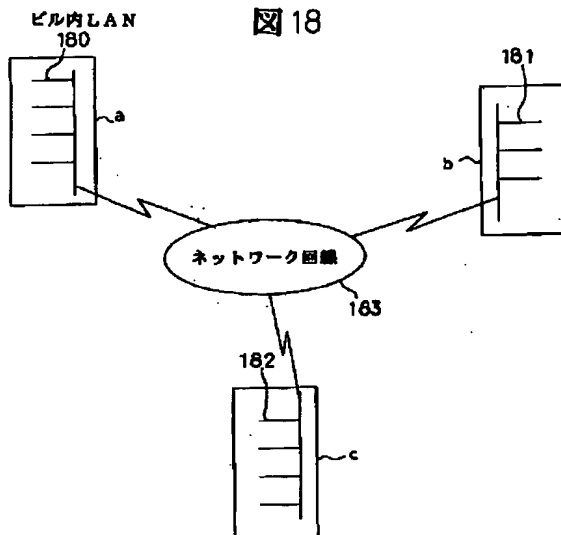
【図 17】

図 17

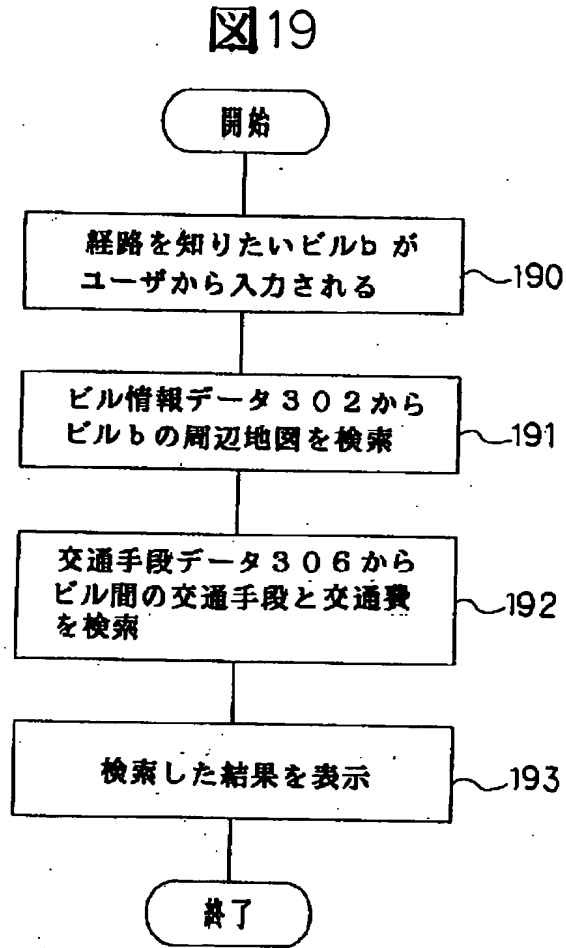


【図 18】

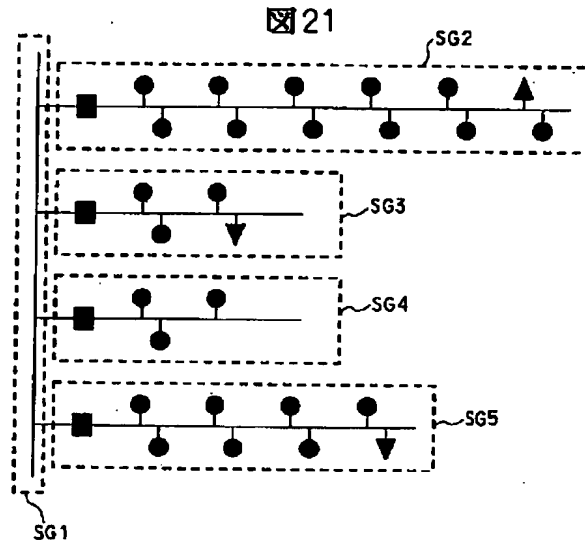
図 18



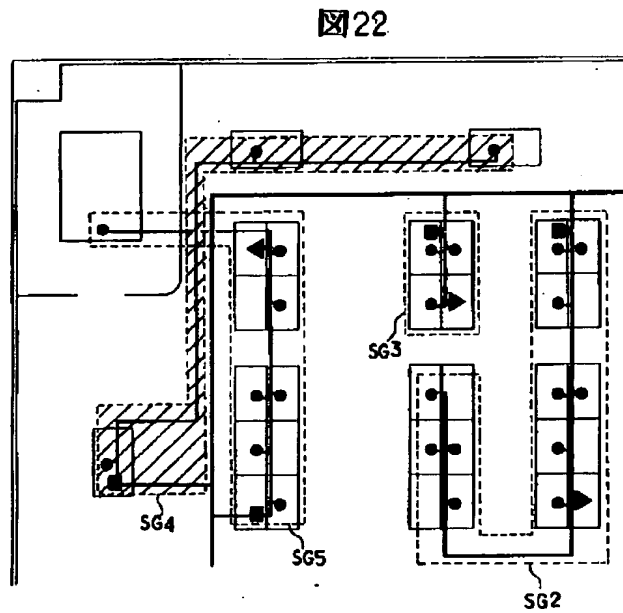
【図19】



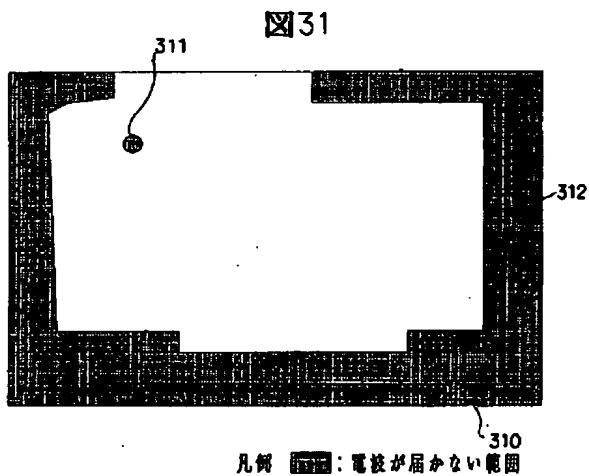
【図21】



【図22】

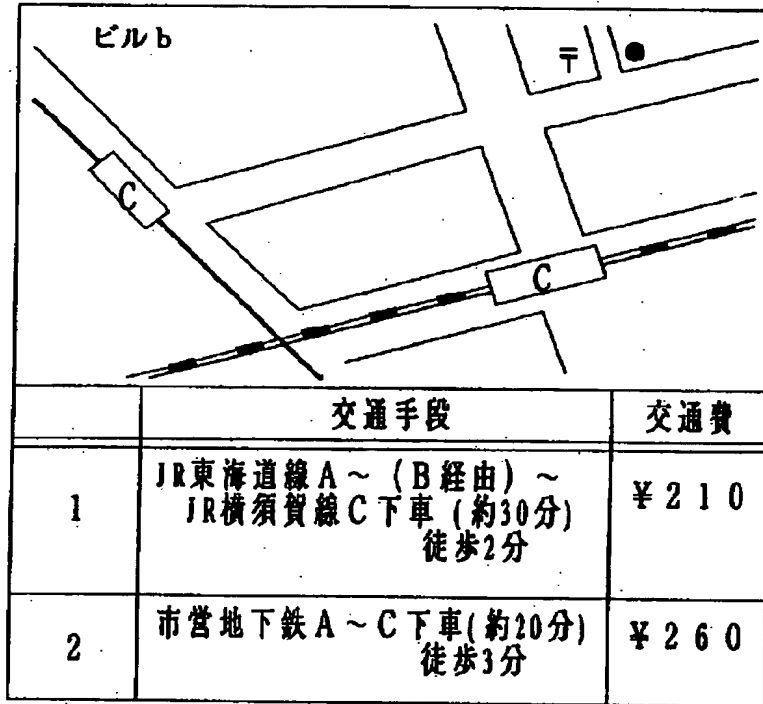


【図31】



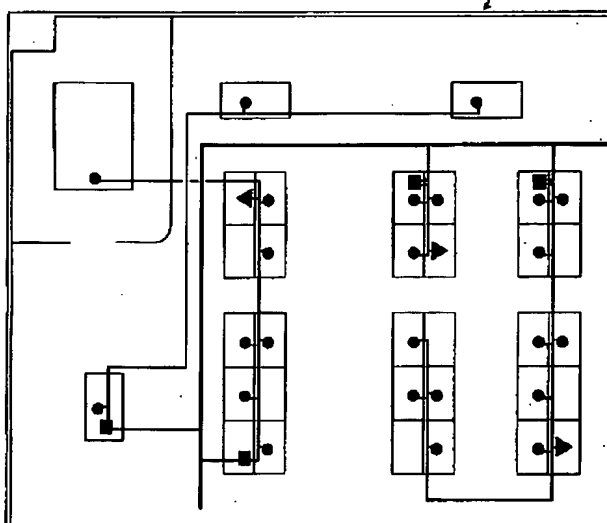
【図20】

図20



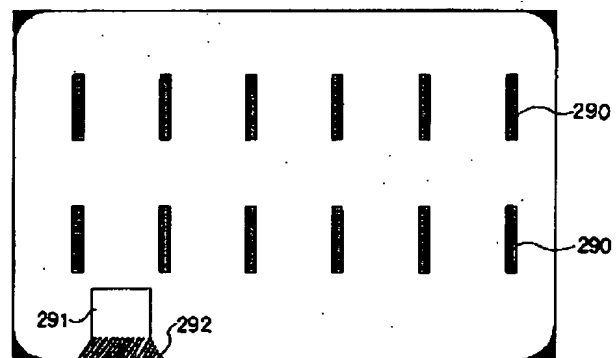
【図25】

図25



【図29】

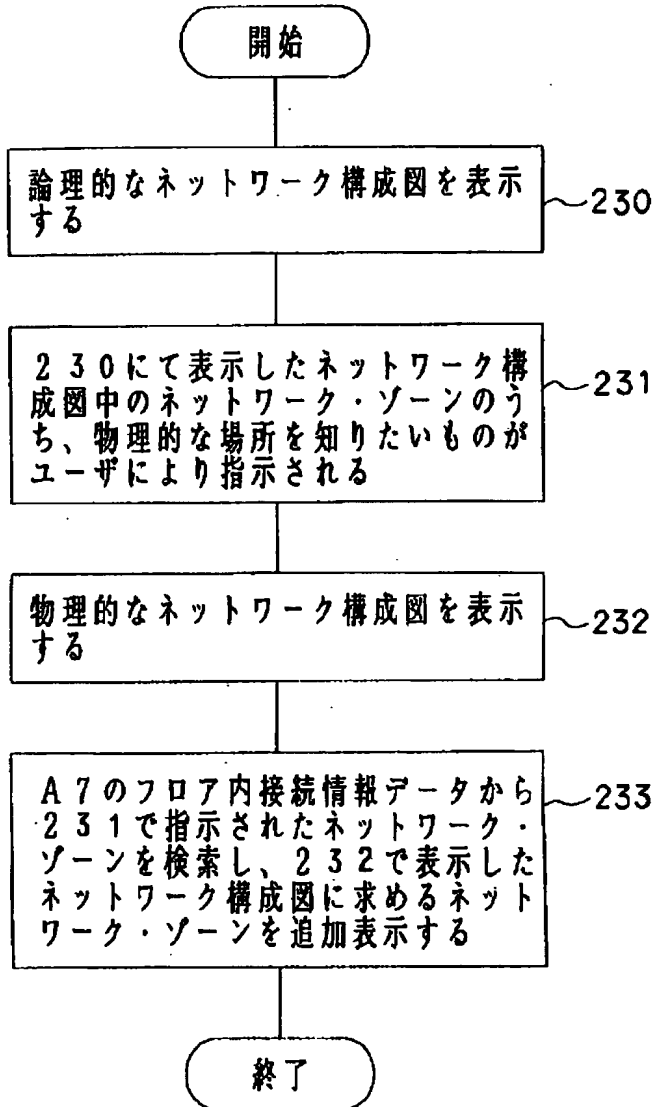
図29



凡例： 照度の低い部分292

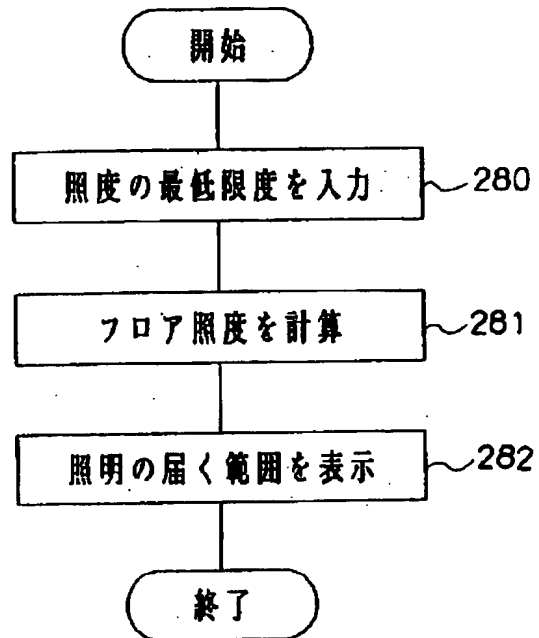
【図23】

図23



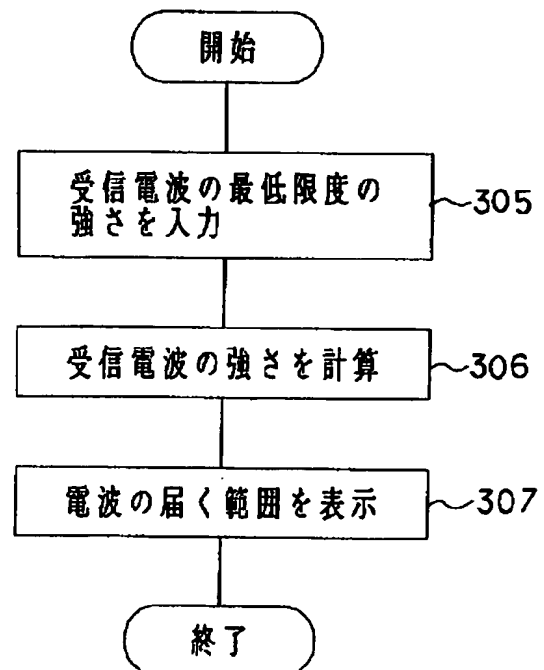
【図28】

図28



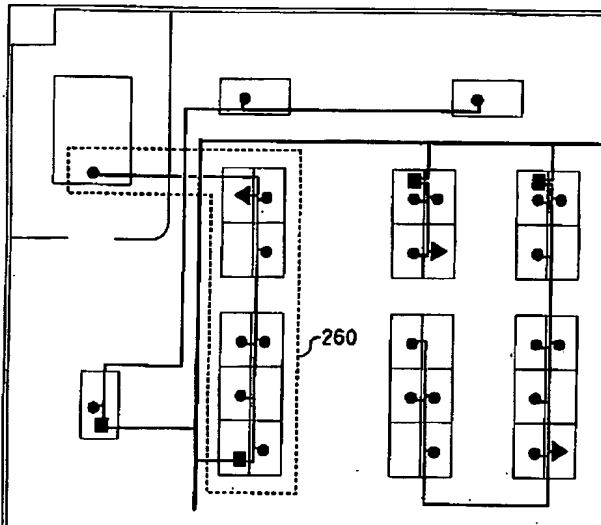
【図30】

図30



【図26】

図26



【図34】

図34

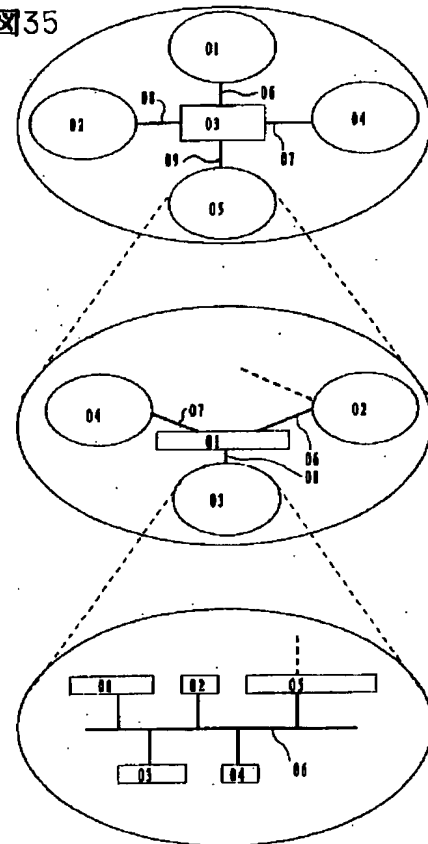
ネットワーク番号

第1階層の 番号	第2階層の 番号	第3階層の 番号

342

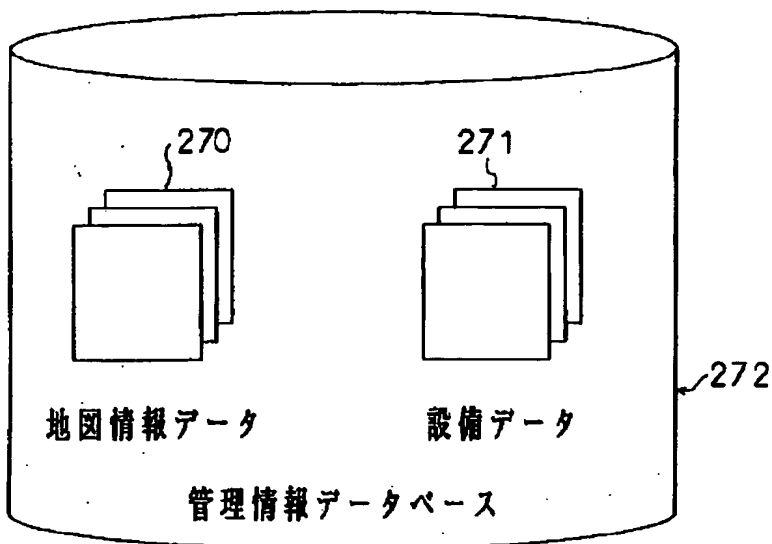
【図35】

図35



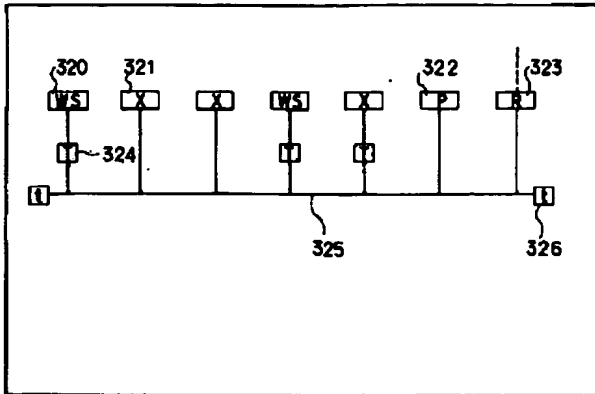
【図27】

図27



【図32】

図32



【図38】

図38

接続情報データベース

ネットワーク番号	接続情報
050301	050306
050302	050306
050303	050306
050304	050306
050305	050306
⋮	⋮

380

【図48】

図48

ネットワーク番号	平面マップ
010100	map1
010200	map2
010300	map3
⋮	⋮

480

【図37】

図37

ネットワーク関係データベース

被管理機器・サブネットワーク	ネットワーク番号
電子計算機A	010101
電子計算機B	010102
⋮	⋮
端末C	010103
端末D	010205
⋮	⋮
ネットワーク機器E	010104
ネットワーク機器F	010105
⋮	⋮
周辺機器G	010106
周辺機器H	010204
⋮	⋮
ケーブル網I	010107
ケーブル網J	010301
⋮	⋮
サブネットワークK	030000
サブネットワークL	020500
⋮	⋮

370

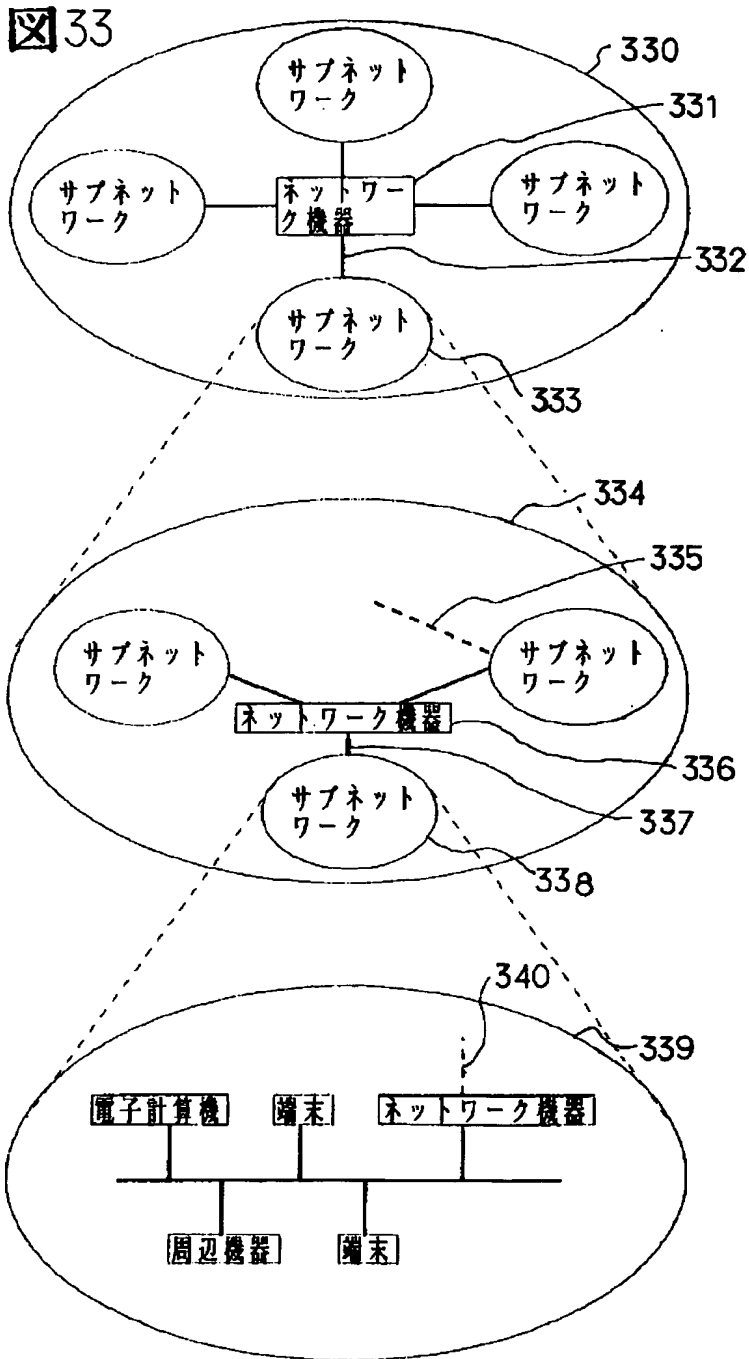
【図49】

図49

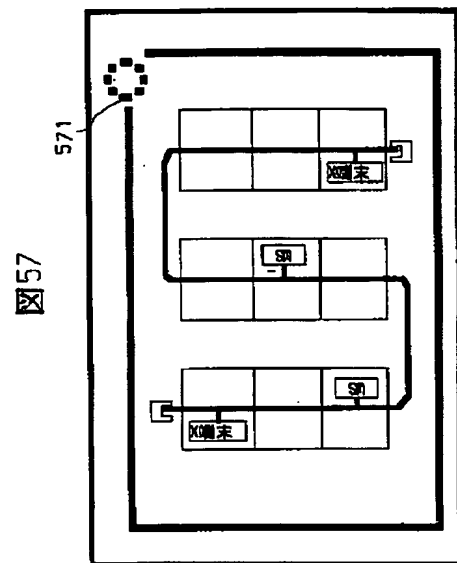
ネットワーク番号	表示位置
010101	(10, 5)
010102	(25, 3)
010103	(125, 35)
⋮	⋮

490

【図33】

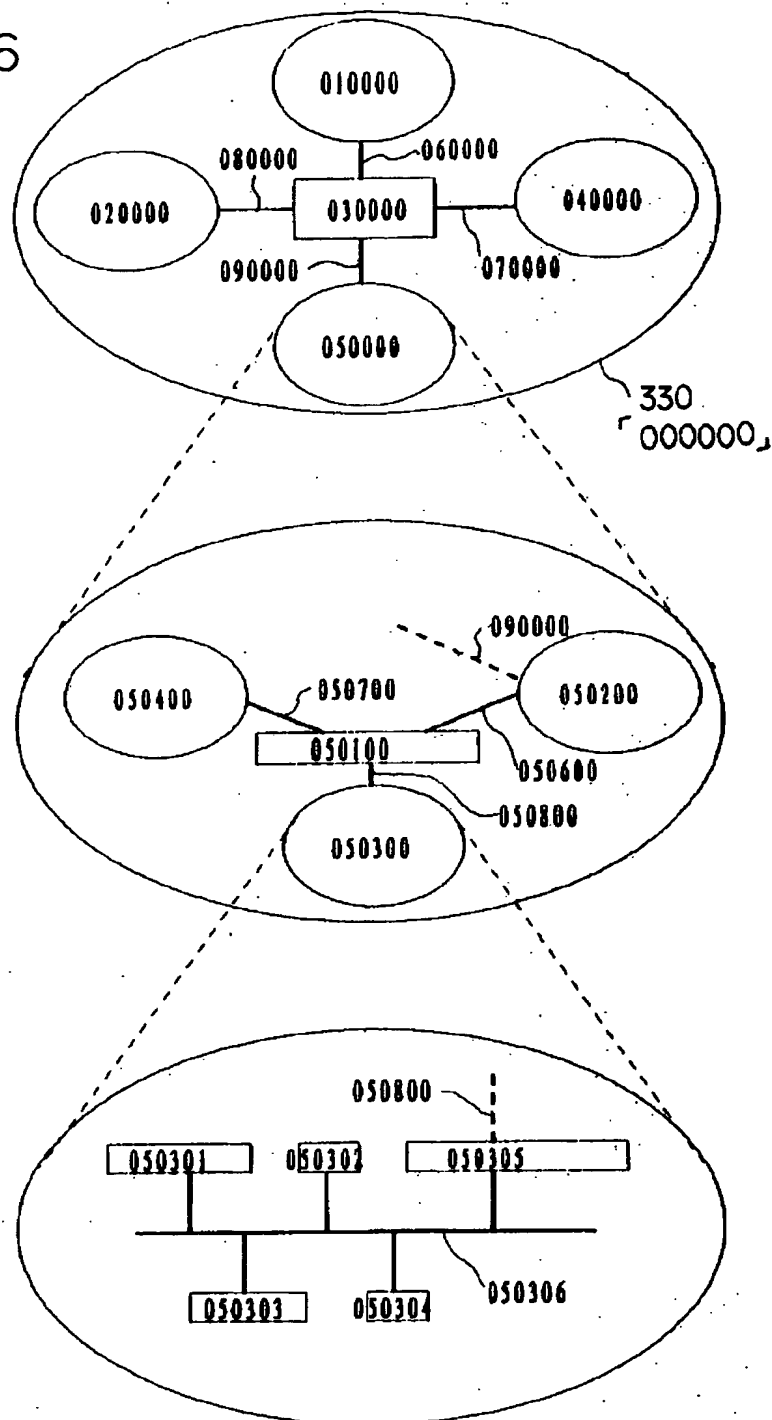


【図57】



【図36】

図36



【図39】

図39

表示情報データベース

ネットワーク番号	形状	文字	色	模様	...
010101	四角	WS	白	なし	...
010102	線		白	なし	...
010103	四角	X	白	なし	...
010104	線		白	なし	...
010105	円	Net	白	なし	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

390

【図40】

図40

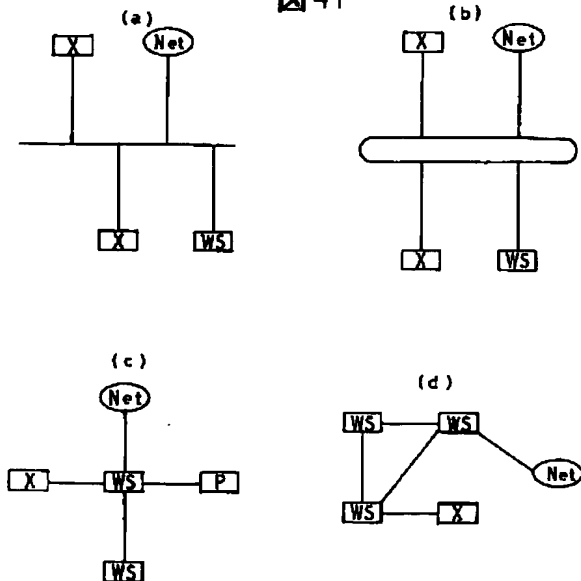
基幹トポロジデータベース

ネットワーク番号	トポロジ	基幹となる被管理機器
010100	バス型	010105
010200	リング型	010204
010300	スター型	010312
⋮	⋮	

400

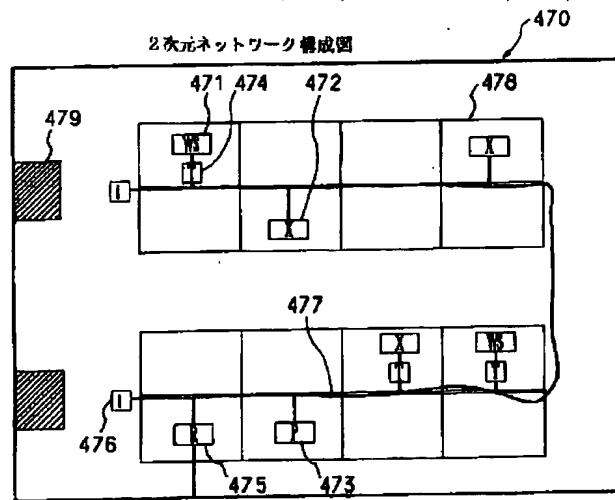
【図41】

図41



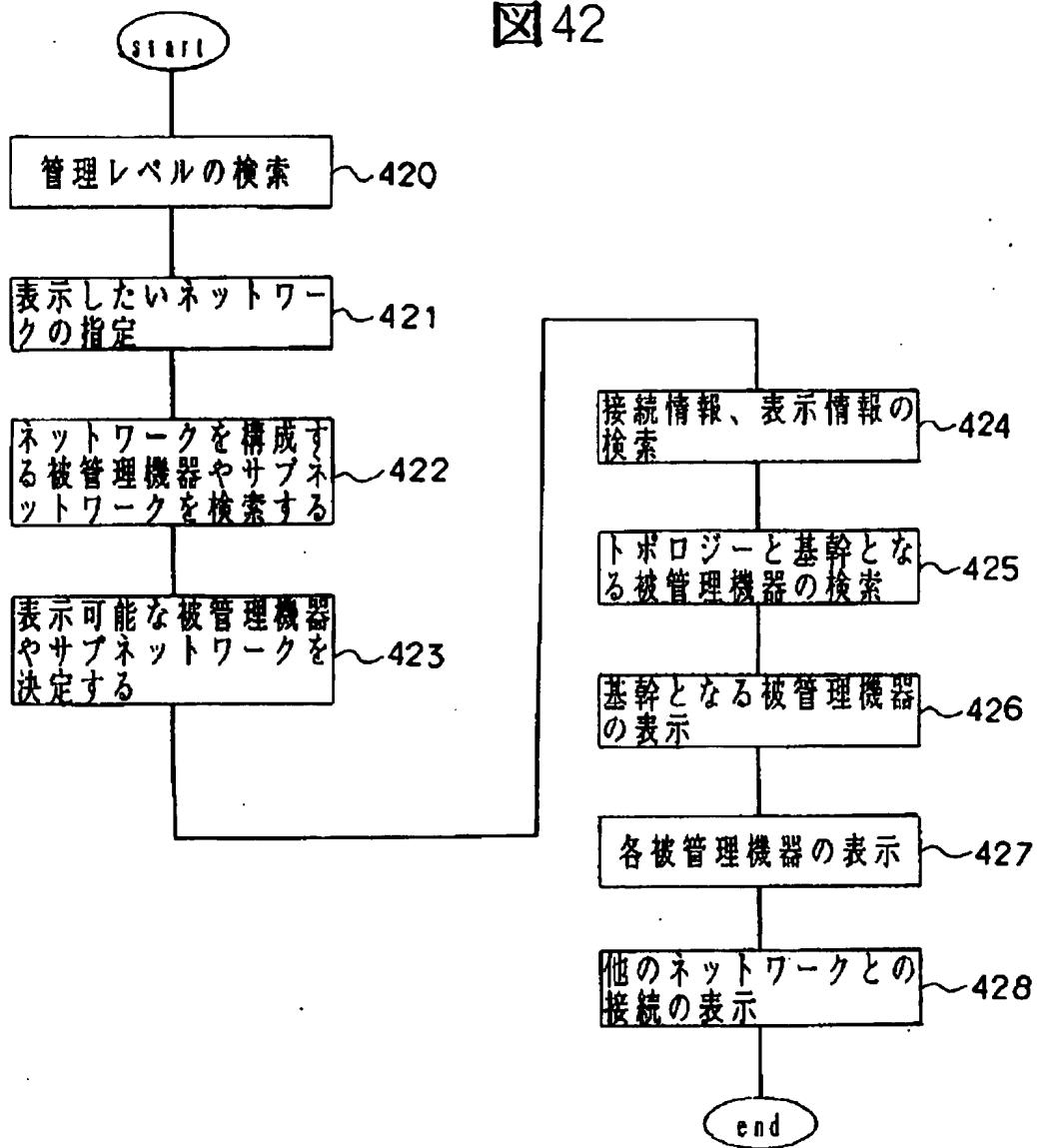
【図47】

図47



【図42】

図42



【図43】

図43

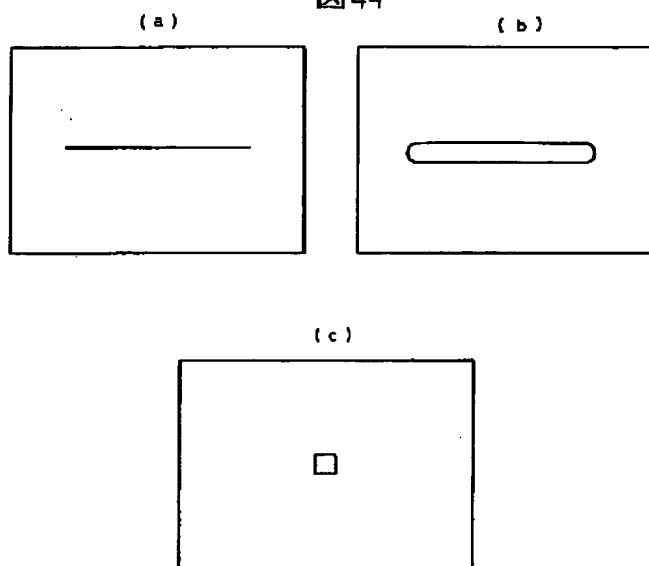
管理レベルデータベース

ログイン名	管理レベル
shigeru	010101
yoshiki	010102
lakayuki	
⋮	⋮

430

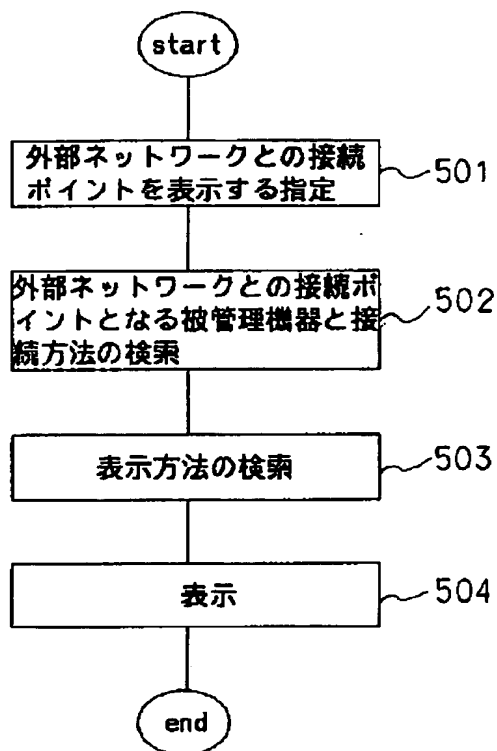
【図44】

図44



【図50】

図50



【図51】

図51

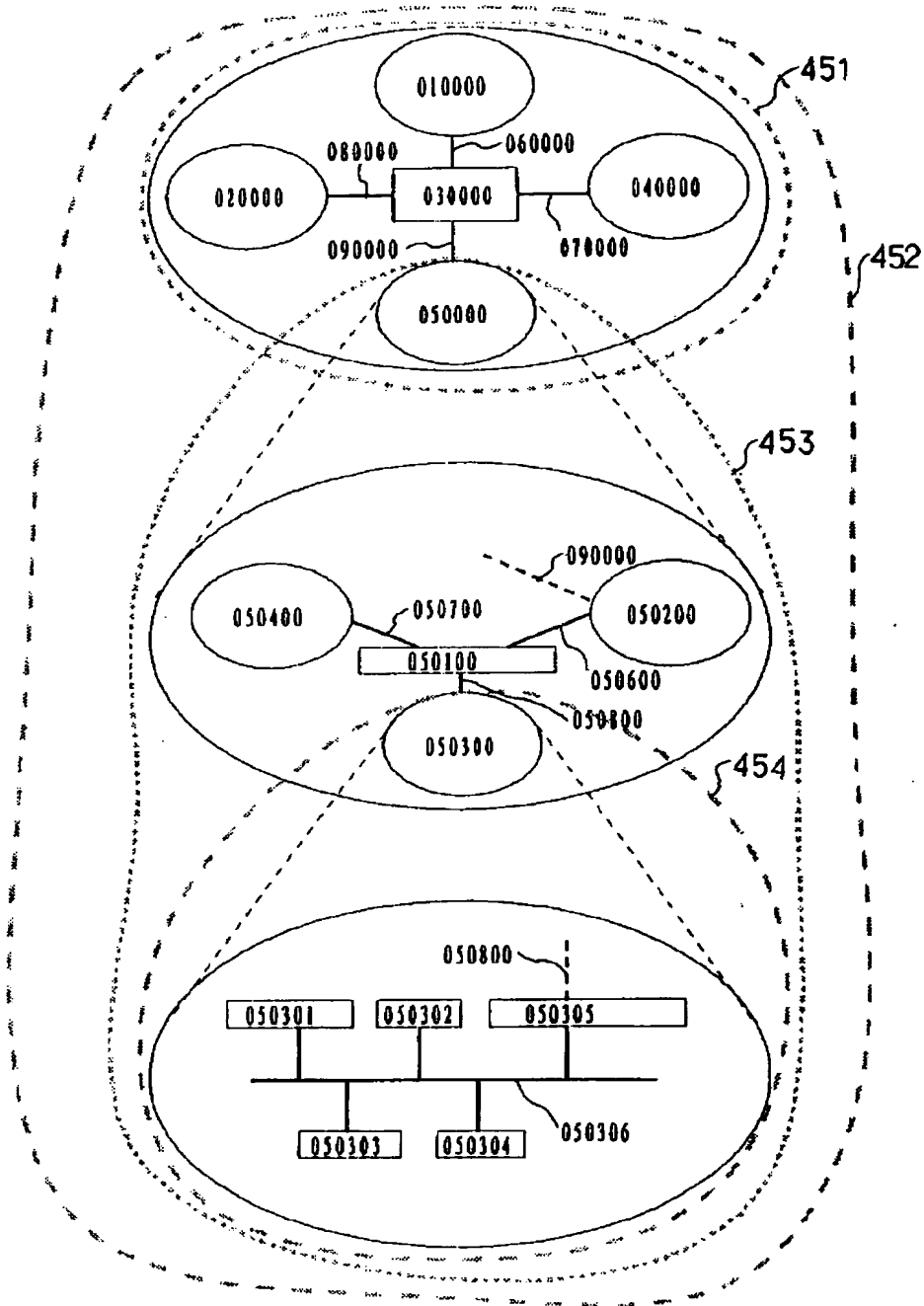
接続方式データベース

被管理機器のネットワーク番号	接続方法
010543	無線
019846	Ether
769343	外線

510

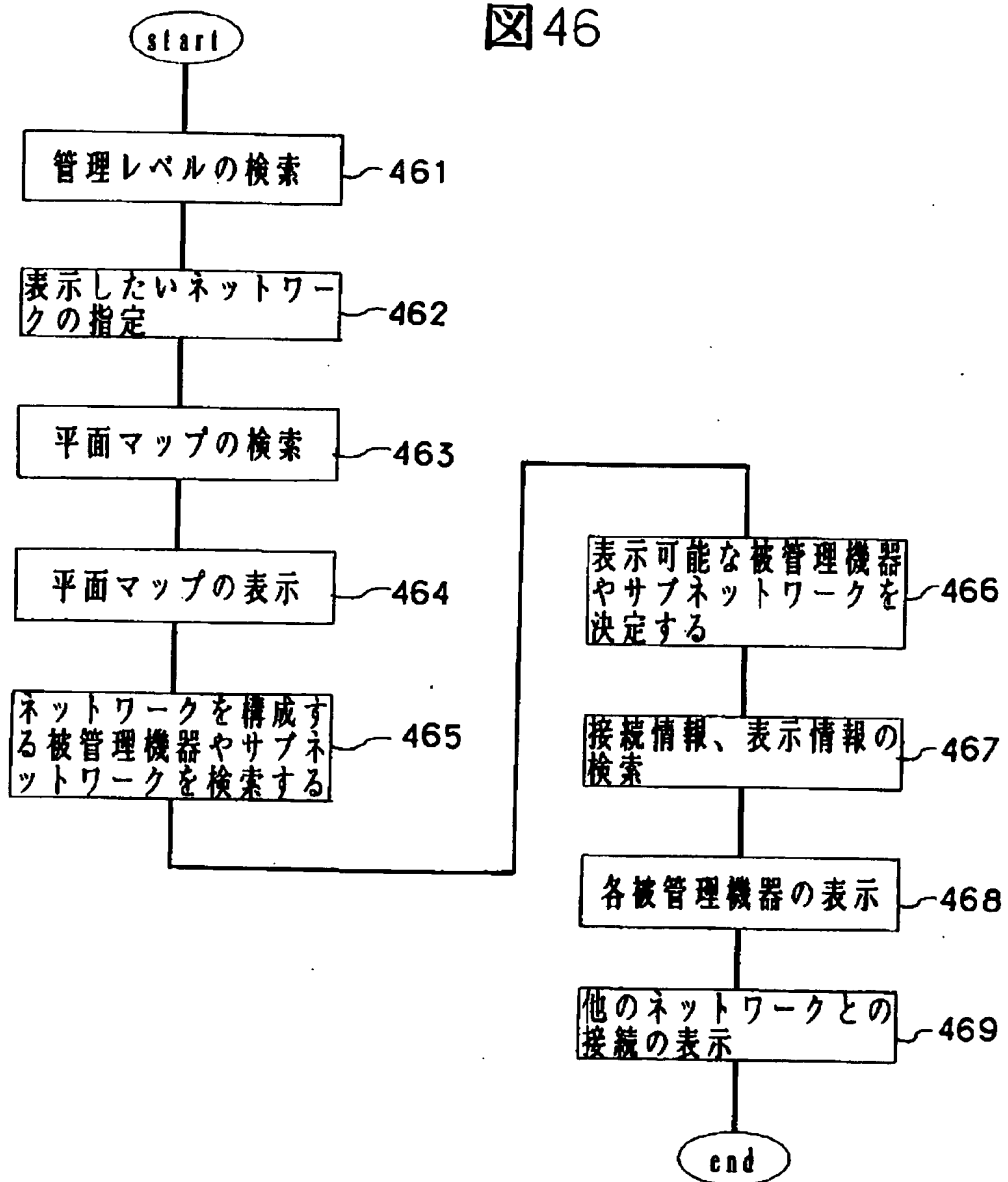
【図45】

図45



【図46】

図46



【図52】

図52

接続方法	表示方法
無線	赤の点線
Ether	黄色の実線
外線	オレンジの点線

520

【図55】

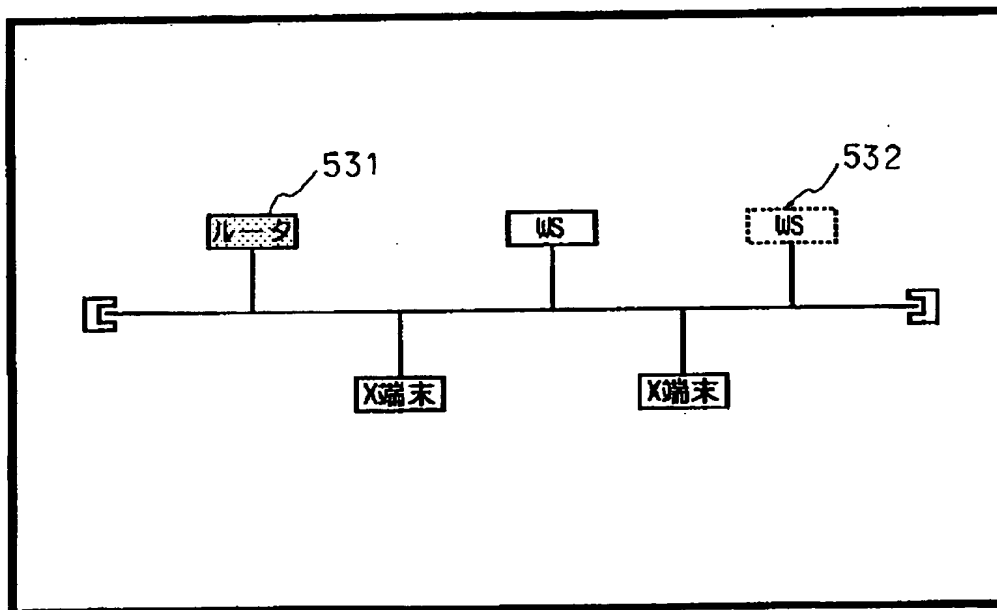
図55

平面マップ 番号	平面マップ 上の位置	侵入レベル
3	(24, 58)	2
3	(876, 9)	3
4	(5, 246)	5

550

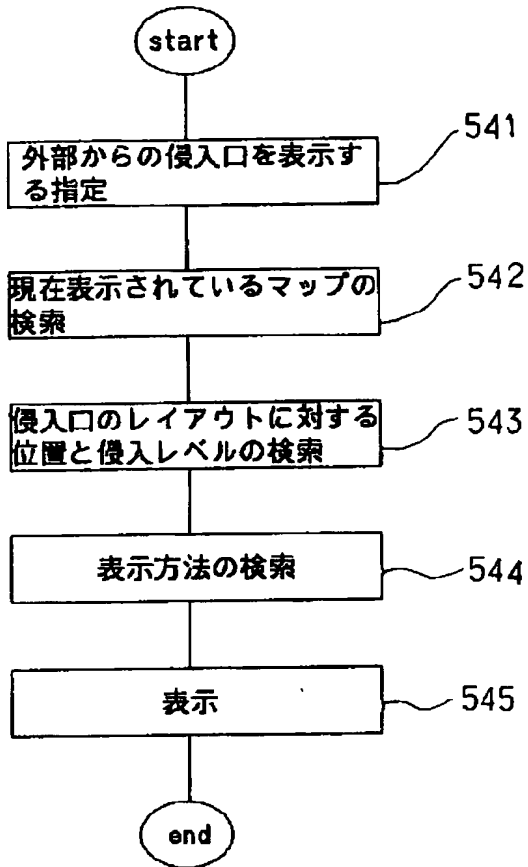
【図53】

図53



【図54】

図54



【図56】

図56

侵入レベル	表示方法
2	赤の円
3	黄色の四角
6	オレンジの三角

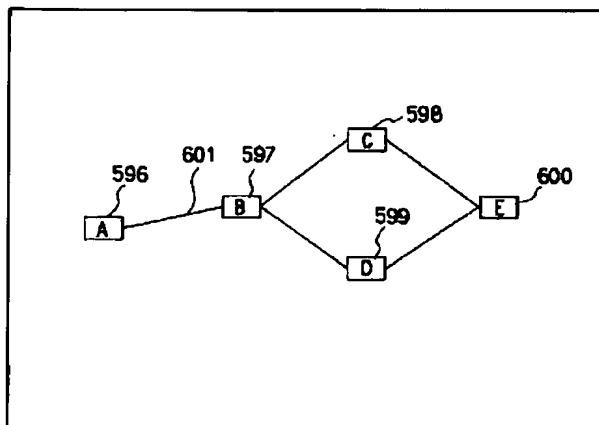
【図61】

図61

アドレス	ネットワーク番号
1234567	010101
1234568	010102
1234569	010103
⋮	⋮

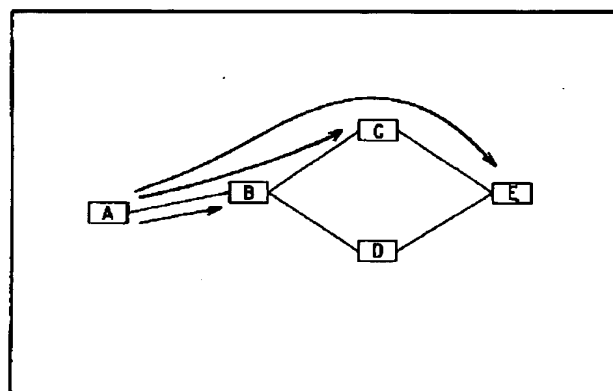
【図59】

図59



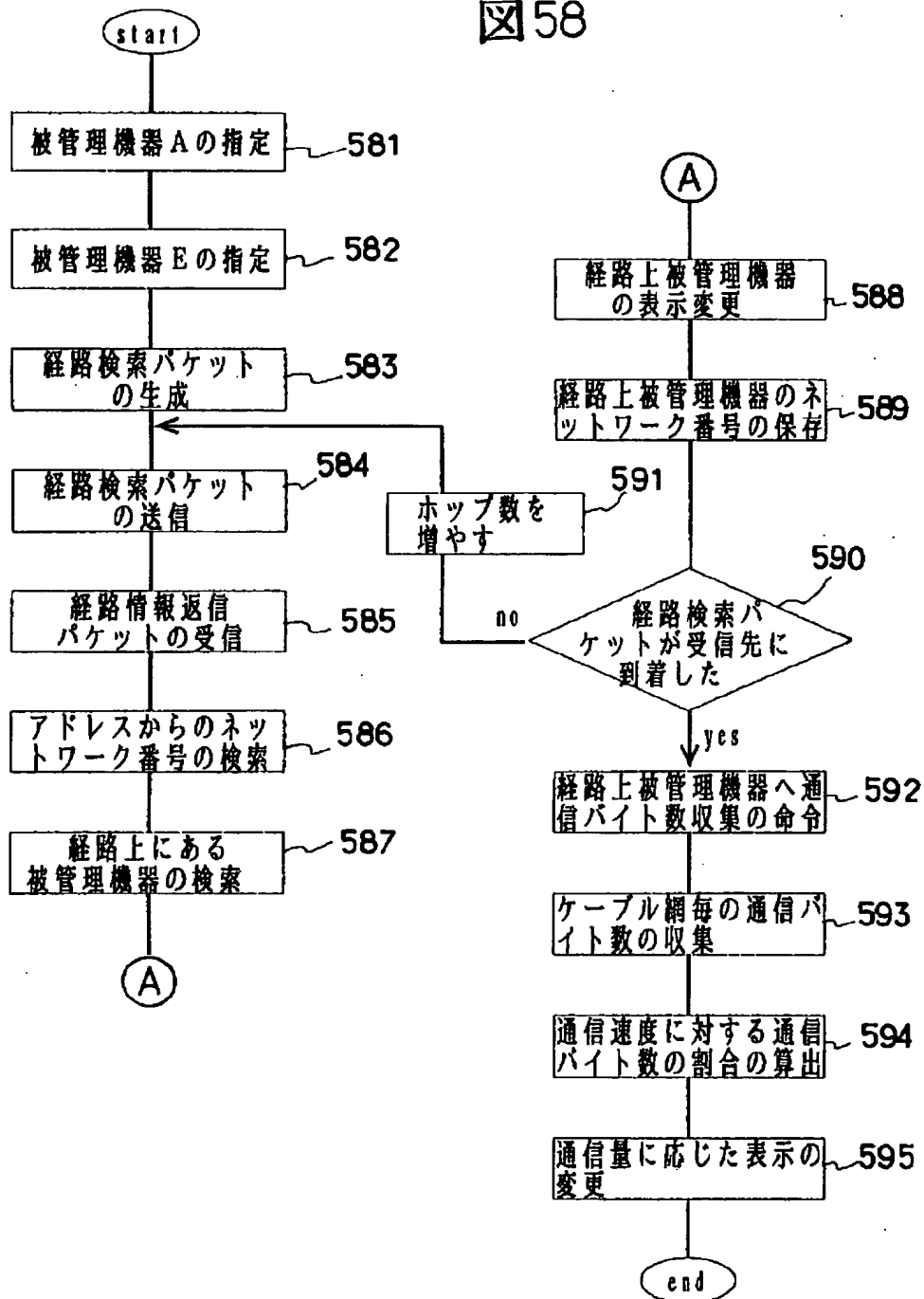
【図64】

図64



【図58】

図58



【図62】

図62

ネットワーク番号	通信速度
010101	64 Kbps
010102	10 Mbps
010103	100 Mbps
⋮	⋮

← 620

【図63】

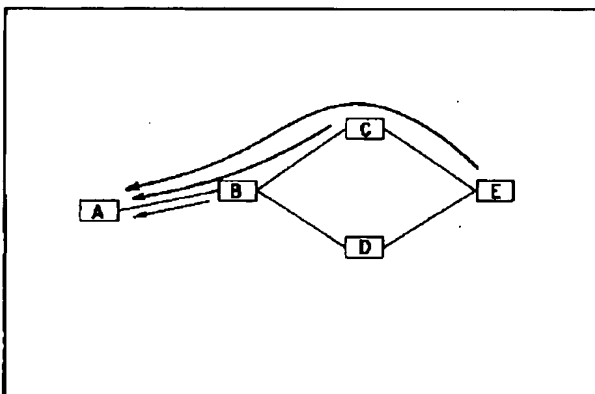
図63

通信量の割合(%)	表示形式
100	線幅 10
90	線幅 9
80	線幅 8
⋮	⋮

← 630

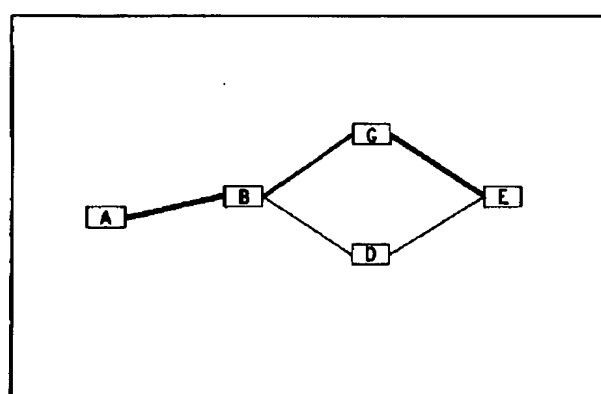
【図65】

図65



【図66】

図66



フロントページの続き

(72)発明者 森 優美子

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内

(72)発明者 堤 俊之

神奈川県横浜市中区尾上町6丁目81番地
日立ソフトウェアエンジニアリング株式会
社内